Aus der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin
im Klinikum Steglitz
Direktor: Professor Dr. med. Hermann Franke

AMPUTATIONEN IM BEREICH DER UNTEREN EXTREMITÄTEN BEI PERIPHEREN ARTERIELLEN DURCHBLUTUNGSSTÖRUNGEN

(Gefäßchirurgische Auswertung von insgesamt 228 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, die in den Jahren 1952 bis 1965 an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin durchgeführt wurden)

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1970

vorgelegt von
Bernd Piellisch
aus Berlin

Aus der Chirurgischen Klinik der Freien Universität
Berlin im Klinikum Steglitz

Direktor: Professor Dr. med. Hermann Franke

Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

(Gefäßchirurgische Auswertung von insgesamt 228 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, die in den Jahren 1952 bis 1965 an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin durchgeführt wurden)

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität

Berlin

vorgelegt von

Bernd Piellisch

Berlin

Dekan: Professor Dr. med. Herbert Lax

Referent: Professor Dr. med. Hermann Franke

Korreferent: Professor Dr. med. Richard Maatz

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 16. Juni 1970

Meinen Eltern gewidmet

Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

(Gefäßchirurgische Auswertung von insgesamt 228 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, die in den Jahren 1952 bis 1965 an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin durchgeführt wurden)

Inhaltsverzeichnis

I. Pathophysiologie der peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen — Seite

1. Akute Verschlußerkrankung — 1
   A) Thrombose
   B) Embolie

2. Chronische Verschlußkrankheit — 8
   A) Arteriosclerosis obliterans
   B) Thrombangiitis obliterans

II. Gefäßchirurgische Auswertung von Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Gesamtübersicht aller Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten — 13

1. Auswertung der Amputationen bei den Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen — 19

2. Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen — 24

3. Spezielle Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen — 34
   A) bei der akuten arteriellen Verschlußerkrankung — 34
      a) arterielle Embolie — 34
      b) akute Thrombose — 50
   B) bei der chronischen arteriellen Verschlußkrankheit — 57
      a) Thrombangiitis obliterans — 57
      b) Arteriosclerosis obliterans — 64

III. Zusammenfassende Auswertung von Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen unter Berücksichtigung besonderer Problemstellungen

1. Auswertung der Amputationen nach der Art der durchgeführten Operation — 75
   A) Ablatio cruris — 75
   B) Ablatio femoris — 82
   C) Nachamputation — 87
   D) Gesamtbetrachtung — 92

Seite

2. Bakteriologie infizierter Amputationsstümpfe 99

3. Diabetes mellitus und periphere arterielle Durchblutungsstörungen 100

4. Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen 104

IV. Farbige Abbildungen unterschiedlicher Ischämie- und Gangränformen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

V. Literaturverzeichnis

VI. Quellen der Schemata

Die peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen der unteren Extremitäten sind durch ihre beachtliche Häufigkeit und ständige Zunahme in das Blickfeld chirurgischen Interesses gerückt. Ganz allgemein versteht man unter den peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen der unteren Gliedmaßen alle pathologischen arteriellen Zirkulationsverhältnisse im Bereich beider Beine. Im engeren Sinne handelt es sich um die krankhafte Minderdurchblutung im Gebiet der unteren Extremitäten.

Während die von RATSCHOW empfohlene und allgemein anerkannte Einteilung der Arteriopathien in Angioneuro-, Angioorgano- und Angiolopathien hier nur erwähnt werden soll, interessieren im Rahmen unserer Arbeit vordringlich die gegenüber den funktionellen eindeutig dominierenden organisch bedingten Verschlußerkrankungen. Dabei bleibt grundlegend zwischen den akuten Arterienverschlüssen und den chronischen Verschlußkrankheiten zu unterscheiden.

Beim akuten Arterienverschluß liegt eine plötzliche Unterbrechung der arteriellen Strombahn vor. Es resultiert eine sofortige Drosselung der Blutzufuhr im Versorgungsgebiet des betroffenen Gefäßabschnittes. Damit aber werden Funktion und Erhaltung der entsprechenden Organe in höchstem Maße gefährdet, oft ist darüber hinaus das Leben des Patienten bedroht. In den weitaus häufigsten Fällen liegt dem akuten Verschluß eine arterielle Embolie, seltener eine akute Arterienthrombose zugrunde. Demgegenüber treten andere Ursachen wie der Arteriospasmus, die Phlegmasia caerulea dolens, die Dissektion einer vorgeschädigten Arterienwand oder die Kompression einer Arterie von außen - beispielsweise durch Knochenfragmente, Hämatome oder

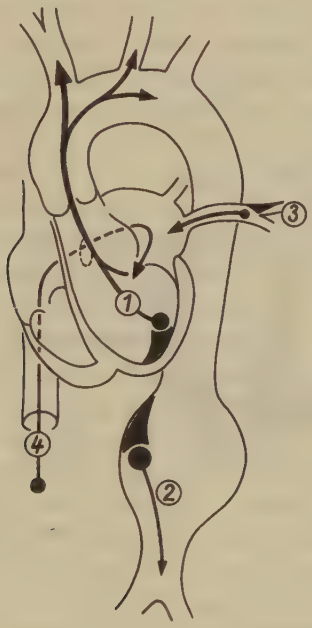
Tumoren - deutlich in den Hintergrund. VOLLMAR fand im eigenen chirurgischen Krankengut der Jahre 1959 bis 1965 bei 204 akuten Arterienverschlüssen 171 mal eine arterielle Embolie, 32 mal eine arterielle Thrombose und einmal ein dissezierendes Aortenaneurysma. Die arterielle Thromboembolie verursachte also rund 83% aller akuten Arterienverschlüsse. Im Rahmen akuter arterieller Verschlußerkrankungen steht nach VOLLMAR 6 bis 7 Embolien eine Thrombose gegenüber. Im Gegensatz zu der genannten Statistik beobachteten WARREN und LINTON (1948) in einer mehrjährigen Auswertungszeit ein ungefähr gleiches Häufigkeitsverhältnis von Embolien und Thrombosen.

Unter einer Thrombose versteht man den Vorgang intravitaler und intravasaler Gerinnung des Blutes. Es kommt zu einer plötzlichen Beeinträchtigung oder Aufhebung der Blutströmung im betroffenen Gefäßabschnitt. In Abhängigkeit vom vorbestandenen Stenosierungsgrad und der vorgebildeten Kollateralzirkulation kann die arterielle Thrombose ein relativ akutes, ein akutes oder mehr chronisches Krankheitsbild zeigen. Immer aber stellt die akute Strombahnverlegung auf dem Boden einer arteriellen Verschlußerkrankung die plötzliche Exazerbation des Gefäßleidens dar, wobei auf der Grundlage existenter Stenosen oder langstreckiger Intimaveränderungen auf dem Wege einer lokalen Abscheidungsthrombose eine plötzliche Verlegung des Restlumens resultiert. Im Sinne der VIRCHOW-schen Trias sind drei Faktoren für die Entstehung eines intravasalen Blutgerinnsels verantwortlich zu machen: die Gefäßwandschädigung, die Blutstromverlangsamung sowie Änderungen im Gerinnungssystem. Dabei steht der Gefäßwandfaktor wegen der hohen

Strömungsgeschwindigkeit im arteriellen Bereich im Vordergrund. Wenngleich sich die Gefäßwandschädigung auch im Gefolge mechanischer, traumatischer oder tumoröser Einwirkungen entwickeln kann, liegen ihr dennoch fast ausnahmslos degenerative oder entzündliche Veränderungen zugrunde. So handelt es sich bei den thrombotischen Verschlüssen ganz überwiegend um Sekundärthrombosen auf dem Boden chronisch obliterierender Gefäßprozesse, also der Arteriosclerosis oder Thromboangiitis obliterans.

Auf der Grundlage einer Thrombose kann sich eine Embolie ausbilden. Wird das Blutgerinnsel - sowohl in seiner Ganzheit als auch in Bruchstükken - von seinem Entstehungsort losgelöst und durch den Blutstrom an andere Stellen des Gefäßsystems getragen, so bezeichnet man es als Embolus. Tritt nun ein Mißverhältnis zwischen der Größe des Embolus und der Lichtung des Gefäßes ein, so kommt es zur Arretierung des fortgeschwemmten Blutgerinnsels und damit zur Embolie. Pathologisch - anatomisch stellt also die Embolie den Vorgang der intravitalen und intravasalen Verschleppung bluteigenen oder blutfremden Materials mit dem Resultat einer vollständigen oder teilweisen Verlegung des Gefäßlumens dar. Dabei handelt es sich ganz überwiegend um losgelöste und abgeschwemmte Blutgerinnsel, also auf der Basis einer örtlichen Thrombose entstandene Gerinnungs- oder Abscheidungsthromben. Die Thromboembolie ist durch ihr häufig multiples und rezidivierendes Auftreten charakterisiert(BAIRD und LAJOS 1964: 50 %). Sie stellt die periphere Manifestation eines anderweitigen Grundleidens dar. Mehr als 90 % aller Emboli entstammen dem linken Herzen, weniger als 10 % der Aorta und ihren Ästen sowie

in seltenen Fällen der Pulmonalvene oder bei der sogenannten paradoxen Embolie den Venen der Körperperipherie (s. Schema 1 !).



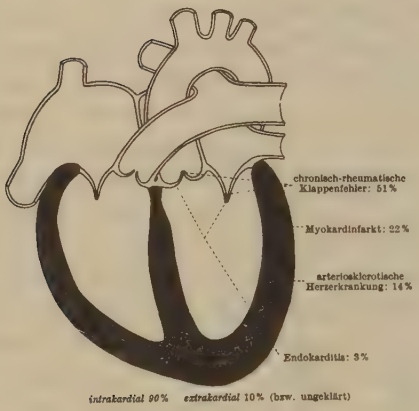
Schema 1

Ausgangspunkte arterieller Embolien
(Embolieherde)

1. Linke Herzseite
   (Vorhof, Kammer, Mitral- und Aortenklappe; Häufigkeit: 90 bis 95 %)
2. Aneurysma aortae
3. Lungenvene
4. Venensystem

Unter Berücksichtigung dieser Tatsache sollte bei jeder arteriellen Embolie an eine organische Erkrankung des Herzens, umgekehrt aber auch bei

einem akuten oder chronischen Herzschaden an die Gefahr einer Embolie gedacht werden (s. Schema 2)!



Schema 2
Das Herz als Emboliequelle
(Zusammenstellung von 1061 Patienten)

In Zusammenfassung entsprechender Statistiken (KINMONTH und Mitarbeiter 1962, DOST 1964, EDWARDS und Mitarbeiter 1966) fanden sich unter den zugrundeliegenden Herzleiden in 70 bis 75 % rheumatische Klappenfehler sowie in 10 bis 20 % koronare Erkrankungen. Die zur Embolie führenden Herzthromben entstehen auf dem Boden einer gestörten intrakardialen Hämodynamik oder pathologischer Veränderungen der Herzwand bzw. der

Klappenoberfläche. Dabei nehmen die Herzklappenfehler bezüglich ihrer ursächlichen Bedeutung eine vorrangige Stellung ein. Besonders müssen die Mitralstenosen mit einer in der klinischen Literatur beschriebenen Emboliefrequenz bis zu 30 % hervorgehoben werden. Während allgemein die Mitralklappenfehler in der ätiologischen Rangordnung dominieren, können natürlich auch reine Aortenvitien, wenngleich mit prozentual geringerer Häufigkeit, zu arteriellen Embolien führen. Nach den Herzklappenfehlern verdienen der Herzinfarkt und ganz allgemein die arteriosclerotischen Myokarderkrankungen als Ausgangspunkt arterieller Embolien Beachtung. Dabei bieten frische und narbige Endokardläsionen, aber auch die umschriebene und diffuse Dilatation von Vorhof und Kammer günstige Voraussetzungen für die Bildung wandständiger intrakardialer Thromben. Die vermehrte Thromboseneigung des Hypertonie - Herzens erklärt sich durch die starke trabekuläre Hypertrophie mit dem Auftreten zahlreicher Nischen oder der meist vorhandenen Innenschichtschädigung. Schließlich kommen auch Endokarditiden als ursächliche Grundlage arterieller Embolien in Betracht. Als auslösendes Moment für die Embolisation intrakardialer Thromben werden plötzliche Änderungen der Herzschlagfolge, wie beispielsweise beim Vorhofflimmern, ebenso wie körperliche Anstrengungen, voluminöse Mahlzeiten und die Einleitung einer Digitalistherapie diskutiert. Auch im Rahmen operativer Eingriffe kann thrombotisches Material losgelöst werden. So beobachtete man bei der Valvulotomie der Mitralklappe in 2 bis 7,6 % der Fälle eine iatrogene Embolie (BELCHER und SOMERVILLE 1955, HARKEN 1955, BROCK 1955, WOOD 1956, LOOGEN und

SEIPEL 1967). Gegenüber den Embolien intrakardialer Herkunft spielen die extrakardial bedingten Embolien nur eine untergeordnete Rolle. Dabei führen degenerative oder entzündliche Wandveränderungen der Arterien zur Entstehung parietaler Thromben, deren Ablösung gelegentlich die arterielle Embolie zur Folge hat. Außerdem können arterielle Aneurysmen, Gefäßverletzungen sowie in seltenen Fällen die Verschleppung atheromatösen Materials, schließlich aber auch thrombosierte alloplastische Gefäßprothesen den akuten embolischen Verschluß peripherer Arterien verursachen. Die arterielle Embolie bedeutet stets ein akut bedrohliches Geschehen, das bei Verschluß einer großen Gliedmaßenschlagader die Funktion und Erhaltung der betroffenen Extremität in höchstem Maße, darüber hinaus nicht selten das Leben des Patienten gefährdet. Dabei bestimmen die Lokalisation des Verschlusses und die unterschiedlichen Voraussetzungen des Kollateralkreislaufes die Ausdehnung und Intensität der resultierenden Minderdurchblutung. Neben der mehr oder minder ausgeprägten spastischen Gefäßreaktion, die durch den lokalen und kollateralen Arteriospasmus mit der Ausschaltung vorhandener Kompensationsmöglichkeiten zum akuten Ischämiesyndrom führen kann, besteht auch die Gefahr einer sekundären Appositionsthrombose. Der Schweregrad der Ischämie wird von der Lokalisation und Ausdehnung des Gefäßverschlusses, der Existenz vorgebildeter Kollateralbahnen sowie von der allgemeinen Kreislaufsituation bestimmt. Wird das Stadium der bedrohlichen Ischämie ohne schwere morphologische Folgen überstanden, so hängt das funktionelle Ergebnis im wesentlichen von der Wiederherstellung der Strombahn und der Leistungs-

fähigkeit des Umgehungskreislaufes ab. Bleibt die Durchblutung hinter den Erfordernissen eines normalen Stoffwechsels zurück, so resultiert nach den vorangegangenen Erscheinungen des akuten embolischen Ereignisses die chronische Durchblutungsstörung mit einer entsprechenden Belastungsinsuffizienz der betroffenen Extremität.

Im Rahmen der organisch bedingten Durchblutungsstörungen peripherer Arterien stehen den besprochenen akuten Verschlüssen die chronischen Verschlußerkrankungen gegenüber. Unter den chronischen Verschlußkrankheiten peripherer Arterien versteht man die chronischen, durch obliterative Veränderungen arterieller Gefäße hervorgerufenen Durchblutungsstörungen. Der von RATSCHOW geprägte Begriff arterieller Verschlußkrankheiten umfaßt alle organischen, systematisiert auftretenden Verschlußprozesse der Arterien, in erster Linie die Arteriosclerosis und Thrombangiitis obliterans. Die Arteriosclerose ist in zwei Dritteln bis drei Vierteln aller Fälle als Ursache chronischer Durchblutungsstörungen anzuschuldigen. Dennoch gilt heute die in der Vergangenheit oft bezweifelte Existenz der von WINIWARTER und BUERGER beschriebenen Thrombangiitis obliterans als gesichert. Allerdings ist die Abgrenzung der beiden genannten Krankheitsbilder nicht nur klinisch, sondern auch pathologisch-anatomisch oft außerordentlich schwierig.

Die Arteriosclerose umfaßt als Sammelbegriff ätiologisch und pathogenetisch verschiedene Erkrankungen der Arterien. Dabei bestimmen Bau und Funktion der Gefäßwände die unterschiedlichen Strukturumwandlungen. Ganz allgemein ist die Arteriosclerose durch atheromatöse und sclerosierende Prozesse charakterisiert. Beide Vorgänge

sind miteinander kombiniert, wobei jedoch die eine oder andere Veränderung im Vordergrund steht. Entgegen früheren Ansichten nimmt man heute an, daß im Initialstadium arterieller Verschlußkrankheiten herdförmige Verdickungen der Gefäßinnenhaut auftreten. Histologisch soll es sich dabei entweder um kolloidale Aufschwemmungsherde im Sinne eines Intimaödems, eine zelluläre Proliferation oder eine Lipoidablagerung handeln. Die individuell unterschiedlich ausgeprägten Wandprozesse haben eine entsprechende Einengung des betroffenen Gefäßlumens zur Folge. Totale Verschlüsse der Arterien entstehen jedoch fast ausschließlich auf dem Boden sekundärer Thrombosen. Dabei scheint die Ausdehnung der Obturationsthrombose von hämodynamischen Bedingungen abhängig zu sein. Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß die Ätiologie und Pathogenese keinem einheitlichen Prinzip unterzuordnen sind. In diesem Sinne spricht DOERR von verschiedenen Gangarten der Arteriosclerose. Während viele Probleme noch einer endgültigen Klärung bedürfen, scheinen der Blut-, der Permeabilitäts- und der Wandfaktor bei der Ausbildung der Gefäßwandveränderungen eine entscheidende Rolle zu spielen. Die klinische Wertigkeit arteriosclerotischer Gefäßprozesse wird von der Lokalisation und dem Ausmaß der Stenose bestimmt. Daneben beeinflussen die von der zeitlichen Entwicklung der Krankheit abhängige Ausbildung eines Kollateralkreislaufes und die Möglichkeit hinzutretender Thrombosen das Bild der arteriellen Verschlußerkrankung. Am häufigsten scheinen die Arterien der unteren Extremitäten von klinisch manifesten Verschlußprozessen betroffen zu sein. Bei den von SCHERF und BOYD (1951) ausgewerteten

389 Fällen betraf die arterielle Verschlußkrankheit in 74 % nur die Beine, in 24 % sowohl obere wie untere Gliedmaßen und in 2 % allein die Arme. Die von DOERR bei 1525 Sektionen festgestellten 114 Arterienverschlüsse fanden sich in 50 Fällen zwischen Aorta abdominalis und Arteria poplitea, 10 mal in der Arteria carotis, 25 mal im Circulus arteriosus cerebri und 29 mal in den Viszeralgefäßen, wobei Verschlußprozesse im Gebiet der oberen Extremitäten offenbar unberücksichtigt blieben. Am häufigsten scheint sich die arterielle Verschlußkrankheit im femoropoplitealen Gefäßabschnitt zu manifestieren. Im Bereich der unteren Gliedmaßen findet man in einem Drittel aller Fälle die aorto-iliacalen Gefäße, in zwei Dritteln die Ober- und Unterschenkelarterien von chronischen Verschlußprozessen befallen. Während Verschlußerkrankungen lebenswichtiger Organarterien auch heute noch eine außerordentlich schlechte Prognose besitzen, sind die arteriellen Verschlußkrankheiten der Beinschlagadern bezüglich ihrer Überlebenschance günstiger zu beurteilen. Nach BOYD (1962) liegt die Lebenserwartung bei Arteriosclerotikern mit einer Claudicatio intermittens etwa zehn Jahre unter der von nicht gefäßkranken Menschen derselben Altersklasse. Dabei betrug die Amputationsrate für die ersten fünf Jahre 7 %, für die ersten zehn Jahre 12 %. ZETTLER (1961) fand von 191 Gefäßkranken bereits acht Jahre nach Beginn der Krankheitssymptome ein Drittel verstorben, wobei die Hälfte zuvor amputiert werden mußte. Im Krankengut der Mayo-Klinik (JUERGENS und Mitarbeiter 1960) und von Houston (DE BAKEY und Mitarbeiter 1964) belief sich die Zahl der letalen Ausgänge im Laufe der ersten zehn Jahre auf rund 50 % der Patienten mit aortoiliacalen und

femoropoplitealen Verschlüssen. Gerade aus den erwähnten Statistiken wird die schicksalhafte Bedeutung der arteriellen Verschlußerkrankung ersichtlich.

Gegenüber der Arteriosclerosis spielt die Thrombangiitis obliterans nur eine untergeordnete Rolle. Die WINIWARTER-BUERGER'sche Erkrankung umfaßt jene obliterierenden Arteriopathien, die mit ihrer überwiegend peripheren Lokalisation fast ausschließlich das männliche Geschlecht sowie meist das jüngere Lebensalter befallen. Die Thrombangiitis obliterans ist eine entzündliche, zum Verschluß der Arterien führende Gefäßkrankheit. Während sie auch generalisiert auftreten kann, betrifft sie meist die Gefäße der unteren Extremitäten, vornehmlich im peripheren Bereich. Pathologisch-anatomisch werden Einengungen und Verschlüsse der größeren Arterienstämme durch eigenartige arteriitische Intimaplaques, diffuse konzentrische Intimaverdikkungen in den peripheren Arterien, seltener akute und chronische Panarteriiden und Panphlebitiden mittlerer und kleinerer Gefäße beobachtet. Oft finden sich frische und ältere thrombotische Gefäßverschlüsse, nicht selten auch Verlegungen der Hauptarterienstämme durch organisierte Thromben. Makroskopisch resultiert eine deutliche Verdünnung und auffällige Verfestigung der Gefäße, die wie dünne derbe Stränge erscheinen. Während die betroffene Arterie völlig oder fast völlig verschlossen wird, entwikkeln sich Kollateralbahnen meist nur spärlich. Für die Ausbildung eines Umgehungskreislaufes ist die Geschwindigkeit des obliterierenden Prozesses von wesentlicher Bedeutung. Entsprechend der morphologischen Situation ergibt sich -

wie auch bei der Arteriosclerosis obliterans - das Bild der chronischen arteriellen Verschlußerkrankung mit einer Durchblutungsinsuffizienz der betroffenen Extremität, die im leichtesten Fall nur geringe subjektive Beschwerden, im schwersten die Nekrose bzw. Gangrän zur Folge haben kann. Gegenüber der Arteriosclerose besitzt die typische WINIWARTER-BUERGER'sche Krankheit peripherer Lokalisation eine günstigere Prognose. Die Lebenserwartung scheint hier nicht wesentlich herabgesetzt. Im späteren Verlauf kommt es jedoch häufig zum Verlust der betroffenen Gliedmaße. So verlieren 12 bis 30 % der Patienten innerhalb von zehn Jahren nach Manifestation des Krankheitsbildes eine oder beide Extremitäten (RATSCHOW 1959, BOYD 1962, HESS 1963, WIDMER 1966).

Bevor wir uns speziell den im Rahmen unserer Arbeit diskutierten Amputationen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen zuwenden, sei eine Gesamtbetrachtung des zugrundeliegenden Krankengutes erlaubt. Dabei wurden 228 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, d. h. Unter- und Oberschenkel - einschließlich der Nachamputationen -, die bei 206 Patienten in den Jahren 1952 bis 1965 an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin vorgenommen wurden, ausgewertet (s. Tabelle 1)

Gesamtauswertung aller Amputationen
in den Jahren 1952 bis 1965

Zahl der Patienten		
männlich	131	63,6 %
weiblich	75	36,4 %
insgesamt	206	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	144	63,2 %
weiblich	84	36,8 %
insgesamt	228	100,0 %

Tabelle 1

In mehr als drei Vierteln aller Fälle war man gezwungen, die Ablatio femoris durchzuführen (s. Tabelle 2). Die erwähnten Nachamputationen schlossen nicht die postoperativ notwendig gewordenen, verschiedenartigen chirurgischen Korrekturen an Amputationsstümpfen - wie beispielsweise die Abtragung umschriebener Nekrosen - ein, die vielmehr in der Beurteilung der Wundheilung ihren Ausdruck fanden. Dagegen wurden in der Gesamtzahl der Amputationen neben den Nachamputationen auch im weiteren Krankheitsverlauf unumgängliche Zweitoperationen, d. h. die der Absetzung des Unterschenkels folgenden

Oberschenkelamputationen, ebenso wie Amputationen im Bereich des anderen Beines, erfaßt. Daraus erklärt sich die höhere Zahl der vorgenommen Operationen bei einem relativ kleineren Krankengut.

Gesamtauswertung aller Amputationen
in den Jahren 1952 bis 1965

Art der durchgeführten Amputation		
Ablatio cruris	43	18,9 %
Ablatio femoris	182	79,8 %
Nachamputation	3	1,3 %
insgesamt	228	100,0 %

Tabelle 2

Bei der Zusammenstellung der Indikationen, die eine Amputation im Bereich der unteren Extremitäten erforderlich machten, stellte sich die überragende Bedeutung der peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen heraus. Immerhin betrafen 86,8 % aller ausgewerteten Operationen Patienten mit einer arteriellen Verschlußerkrankung (s. Tabelle 3).

Auch beim Studium der internationalen Literatur ließ sich feststellen, daß in Friedenszeiten Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen hauptsächlich wegen einer arteriellen Gefäßinsuffizienz notwendig wurden. In England und Wales waren 1963 59 % aller Amputationen bei Patienten mit einem Alter von über 60 Jahren und dabei wiederum meist wegen einer Arteriosclerose ausgeführt worden. In demselben Zeitraum nahm man in Massachusetts 91 % aller Amputationen aus diesem Grunde vor. Wie R. WARREN und R.B. KIHN berichteten, lag den 1964 in vierzehn geographisch an verschiedenen Orten gelegenen " Veterans Administration Hospitals " der USA vorgenommenen 3962 Amputationen im Bereich

der unteren Extremitäten in 76 % der Fälle eine arterielle Insuffizienz zugrunde. Von den 586 in den Jahren 1947 bis 1962 von HANSSON ausgewerteten Beinamputationen wurden über 80 % wegen eines peripheren Gefäßschadens durchgeführt. Davon betrafen 82 % Kranke mit einem Alter von über 60 Lebensjahren. Auch die von LINDHOLM veröffentlichte Zusammenstellung über Amputationen zeigte, daß 54 % aller chirurgischen Eingriffe wegen peripherer Gefäßerkrankungen erforderlich wurden, wobei die Patienten meist zwischen 60 und 70 Jahre, eben die Hälfte aller Operierten 50 bis 79 Jahre alt waren.

Gesamtauswertung aller Amputationen in den Jahren 1952 bis 1965

Amputationen bei Patienten		
ohne arterielle Durchblutungsstörungen	30	13,2 %
mit arteriellen Durchblutungsstörungen	198	86,8 %
insgesamt	228	100,0 %

Tabelle 3

Die genannten Tatsachen bestärkten uns in dem Bemühen, mit einer speziellen Betrachtung der Amputationen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen ein medizinisches Problem zu bearbeiten, das in der nationalen und internationalen Literatur detaillierte Angaben weitgehend vermissen läßt.

Bezüglich der postoperativen Wundheilung (s. Tabelle 4) unterschieden wir die aseptische Wundheilungsstörung, wie sie uns bei stärkeren Ödemen und Hämatomen sowie bei nicht infizierten Seromen und umschriebenen Nekrosen gegeben

schien, und den infizierten Amputationsstumpf, wo uns leider nur in einem Teil der Fälle eine bakteriologische Bestimmung des Erregers möglich war, von der primären Wundheilung. Trat während des postoperativen Verlaufes der Exitus letalis ein, so wurde uns wiederholt eine abschließende Beurteilung der Wundheilung unmöglich gemacht. Wir faßten jene Fälle in einer besonderen Gruppe ohne Bewertung zusammen.

Gesamtauswertung aller Amputationen in den Jahren 1952 bis 1965

Postoperative Wundheilung		
Primäre Wundheilung	105	46,1 %
Asept.Wundheilungsstörg.	22	9,6 %
Infizierter Stumpf	73	32,0 %
Ohne Beurteilung	28	12,3 %
insgesamt	228	100,0 %

Tabelle 4

Bei der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse (s. Tabelle 5) trennten wir zunächst die im weiteren Krankheitsverlauf notwendig gewordenen chirurgischen Eingriffe ab. Dabei differenzierten wir zwischen den Nachamputationen, den sogenannten Zweitoperationen, d. h. den einer Ablatio cruris folgenden Oberschenkelamputationen sowie den später vorgenommenen Amputationen im Bereich des anderen Beines. Wie schon zuvor erwähnt, blieben kleine chirurgische Korrekturen an Amputationsstümpfen, so beispielsweise die Abtragung umschriebener Nekrosen, hierbei unberücksichtigt. Daneben unterschieden wir die Entlassungen aus der stationären Behandlung, die Verlegung in andere Kliniken - so zum Beispiel auf Innere Abteilungen - und schließlich die

vollzogenen Hospitalisierungen. Die letalen Ausgänge wurden in einer besonderen Gruppe zusammengefaßt. Danach betrug die Operationsletalität 22,8 %.

Gesamtauswertung aller Amputationen
in den Jahren 1952 bis 1965

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	3	1,3 %
Zweitoperationen	11	4,8 %
Amp. des and. Beines	7	3,1 %
Entlassungen	106	46,5 %
Verlegungen	35	15,4 %
Hospitalisierungen	14	6,1 %
Exitus letalis	52	22,8 %
insgesamt	228	100,0 %

Tabelle 5

Die hohe Letalitätsrate fand auch in den Angaben der Weltliteratur ihren Ausdruck. So beschrieb LINDHOLM bei etwa 1000 Amputationen der oberen und unteren Extremitäten, in den Jahren 1930 bis 1960 im Maria City - Hospital in Helsinki-Helsingfors vorgenommen, eine postoperative Letalität bei Oberschenkelamputationen um 25 %, dagegen bei Unterschenkelamputationen von nur etwa 2 %. In 51 % der Fälle kam der Patient in der ersten Woche post operationem, in 31 % in der zweiten bis vierten Woche ad exitum. Während die genannte Auswertung alle Indikationen zur durchgeführten Amputation einbezog, fiel allgemein in den letzten Jahren eine Zunahme peripherer arterieller Durchblutungsstörungen als Operationsursache auf. Diese Feststellung sahen wir nicht nur beim Studium der Weltliteratur, sondern auch im Rahmen unserer Arbeit

bekräftigt. Bei den unsererseits ausgewerteten Indikationen lag in noch erheblich deutlicherem Maße als in der hier diskutierten Statistik - 54 % aller Amputationen an oberen und unteren Extremitäten wurden wegen peripherer Gefäßerkrankungen vorgenommen - den Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen eine arterielle Durchblutungsstörung zugrunde, nämlich in 86,8 % aller Fälle. Auch HANSSON beobachtete bei der kritischen Durchsicht von 586 primären Amputationen oberhalb des Sprunggelenkes in den Jahren 1947 bis 1962 einen kontinuierlichen Anstieg der bis dahin konstanten jährlichen Häufigkeitsziffer seit dem Jahre 1954. Andere Veröffentlichungen erfaßten ein mehr oder minder auserlesenes Krankengut, so daß direkte Vergleichsmöglichkeiten in diesem Zusammenhang nicht gewährleistet schienen. Auch die in der Kriegschirurgie beschriebenen Ergebnisse unterlagen sicher grundsätzlich anderen Voraussetzungen. Abschließend sollte lediglich noch einmal die beachtliche Letalitätsrate bei Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, besonders aber bei der allgemein häufiger durchgeführten Ablatio femoris, betont werden. Sie betrug in unserer Klinik in den Jahren 1952 bis 1965 bei 185 Oberschenkelamputationen - einschließlich der drei Nachamputationen - noch 25,9 %, bei 43 Unterschenkelamputationen - ein Patient hatte erst 17 Tage zuvor eine Ablatio cruris des anderen Beines überstanden - immerhin 9,3 %.

Nach der grundlegenden Gesamtauswertung aller Amputationen wurde der speziellen Diskussion der Operationen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen noch eine Zusammenfassung jener Amputationen vorangestellt, die bei insgesamt 29 Patienten aus verschiedenen anderen Indikationen vorgenommen werden mußten (s. Tabelle 6). Diese Gruppe beschränkte sich auf 11 Unter- und 19 Oberschenkelamputationen, die sich natürlich im Rahmen der Gesamtbetrachtung gegenüber der zahlenmäßigen Übermacht der Operationen bei arteriellen Verschlußerkrankungen völlig unterordneten. Gerade deshalb erschien uns eine besondere Würdigung genannter Fälle wichtig.

Auswertung der Amputationen bei den Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen

Zahl der Patienten		
männlich	20	69,0 %
weiblich	9	31,0 %
insgesamt	29	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	21	70,0 %
weiblich	9	30,0 %
insgesamt	30	100,0 %
Art der durchgeführten Amputation		
Ablatio cruris	11	36,7 %
Ablatio femoris	19	63,3 %
insgesamt	30	100,0 %

Tabelle 6

Bezüglich der Indikationsstellungen boten sich verschiedene Amputationsursachen (s. Tabelle 7), wobei die posttraumatischen Unfallfolgen dominierten. Neben tumorösen Prozessen, wo uns die pathologisch-anatomische Untersuchung

eine verbindliche Differenzierung erlaubte, spielten die chronische Osteomyelitis, das Ulcus cruris und die Phlegmasia caerulea dolens eine Rolle. Das relativ seltene Krankheitsbild der Phlegmasia caerulea dolens wurde wegen seiner primär venösen Genese gesondert von den arteriellen Verschlußerkrankungen behandelt. Erst auf dem Boden einer Thrombose der venösen Gefäße resultiert sekundär eine Blockade der arteriellen Strombahn. Dabei kann schließlich ein völliger Kreislaufstillstand mit der Ausbildung distaler Nekrosen im Bereich der betroffenen Extremität zustandekommen. Die ungünstige Prognose drückte sich auch in der bei 69 ausgewerteten Fällen der Jahre 1954 bis 1964 beschriebenen Letalität von 31,9 % aus (STALLWORTH und Mitarbeiter 1965). Dabei mußte etwa ein Drittel aller Patienten amputiert werden, während bei 46,8 % der Erkrankten ein postthrombotisches Syndrom zurückblieb.

Auswertung der Amputationen bei den Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation

	Abl.cruris	Abl.femor.	insg.
Trauma	4	6	10
Carcinom	1	3	4
Sarkom	2	3	5
Melanoblastom	0	1	1
Chron.Osteomyelitis	2	2	4
Ulcus cruris	2	2	4
Phlegmasia caer. dol.	0	2	2
insgesamt	11	19	30

Tabelle 7

Beim Vergleich mit Statistiken der Weltliteratur ergab sich ein durchaus entsprechendes Bild. So beobachtete HANSSON bei insgesamt 331 Beinamputierten der Jahre 1947 bis 1956 sowie 1961 in 273 Fällen einen bestehenden Gefäßschaden, in 35 ein Unfalltrauma, in 17 einen Knochen- oder Weichteiltumor und in sechs Fällen verschiedenartige Ursachen als zugrundeliegende Indikationsstellung. Auch hier wurde also die überragende Bedeutung der peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen als Amputationsursache offensichtlich. Unter den übrigen Indikationen dominierte ebenfalls das Unfalltrauma. Ähnliche Relationen boten sich auch in der schon zuvor erwähnten Veröffentlichung von LINDHOLM, wo sich die Operationsanzeigen wie folgt zusammensetzten: bei etwa 1000 in den Jahren 1930 bis 1960 im Maria City - Hospital in Helsinki - Helsingfors durchgeführten Amputationen wurde der chirurgische Eingriff in 54 % aller Operationen auf Grund peripherer Gefäßerkrankungen, in 29 % in der Folge von Unfällen, in 9 % durch aufgetretene Infektionen, in 3 % bei tumorösen Geschehen und in 2 % zur Behandlung angeborener oder erworbener Mißbildungen notwendig.

Postoperativ erreichten wir in 63,3 % aller Fälle eine primäre Wundheilung (s. Tabelle 8). Während nach 10 % der Amputationen eine aseptische Wundheilungsstörung auftrat, kam es bei einem Fünftel aller Operationen zu einer Infektion des Stumpfes. Zweimal war wegen des frühzeitig einsetzenden Exitus letalis eine entsprechende Beurteilung nicht möglich.

Auswertung der Amputationen bei den Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung	19	63,3 %
Asept. Wundheilungsstörung	3	10,0 %
Infizierter Stumpf	6	20,0 %
Ohne Beurteilung	2	6,7 %
insgesamt	30	100,0 %

Tabelle 8

Die relativ günstigen Resultate der postoperativen Wundheilung spiegelten sich auch in der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse (s. Tabelle 9) wider. So konnten wir fast zwei Drittel aller Patienten nach überstandener Operation und abgeschlossener chirurgischer Betreuung aus unserer Klinik entlassen. Lediglich in einem Fall wurde eine Zweitoperation erforderlich: bei einem anläßlich eines schweren Verkehrsunfalls Verletzten mußte sieben Tage nach der primär vorgenommenen Ablatio cruris wegen einer massiven Infektion des Stumpfes die Ablatio femoris durchgeführt werden. Danach kam es zur primären Wundheilung. Während also nach 63,3 % aller Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten die Patienten nach Hause entlassen werden konnten, erfolgte fünfmal die Verlegung und zweimal die Hospitalisierung der Operierten nach abgeschlossener chirurgischer Behandlung. Obwohl die Letalität bei den nicht durchblutungsgestörten Kranken relativ niedrig lag, betrug sie - bezogen auf die Zahl vorgenommener Eingriffe - immerhin noch 10 %.

Auswertung der Amputationen bei den Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	0	0 %
Zweitoperationen	1	3,3 %
Amp.des and.Beines	0	0 %
Entlassungen	19	63,3 %
Verlegungen	5	16,7 %
Hospitalisierungen	2	6,7 %
Exitus letalis	3	10,0 %
insgesamt	30	100,0 %

Tabelle 9

Abschließend blieb festzustellen, daß die postoperativen Wundheilungs- und Behandlungsergebnisse bei den amputierten Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen erheblich besser lagen als bei Gefäßkranken.

Wie bei den vorangegangenen Betrachtungen bereits festgestellt, lag den hier beurteilten Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten in dem weitaus überwiegenden Anteil von 86,8 % eine arterielle Verschlußerkrankung zugrunde. Während also andere Indikationsstellungen eindeutig in den Hintergrund traten, erschien im Rahmen unserer Arbeit eine spezielle Diskussion der Operationen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen besonders angezeigt.

Dabei wurden 198 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, d. h. Unter- und Oberschenkel-, einschließlich der Nachamputationen, die bei 177 durchblutungsgestörten Patienten in den Jahren 1952 bis 1965 an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin vorgenommen werden mußten, ausgewertet (s. Tabelle 10).

Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Zahl der Patienten		
männlich	111	62,7 %
weiblich	66	37,3 %
insgesamt	177	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	123	62,1 %
weiblich	75	37,9 %
insgesamt	198	100,0 %
Art der durchgeführten Amputation		
Ablatio cruris	32	16,2 %
Ablatio femoris	163	82,3 %
Nachamputation	3	1,5 %
insgesamt	198	100,0 %

Tabelle 10

Hierbei mußte in der weitaus überwiegenden Zahl, nämlich in 82,3 % aller Fälle, die Absetzung des Beines oberhalb des Kniegelenkes durchgeführt werden. Die hier erwähnten Nachamputationen wurden nach einer vorausgegangenen Ablatio femoris notwendig. Sie schlossen nicht die postoperativ erforderlichen, verschiedenartigen chirurgischen Korrekturen an Stümpfen - wie beispielsweise die Abtragung umschriebener Nekrosen - ein, die in der Beurteilung der Wundheilung berücksichtigt wurden. Im weiteren Krankheitsverlauf unumgängliche Zweitoperationen, d.h. die einer Ablatio cruris folgenden Oberschenkelamputationen, ebenso wie die Amputationen im Bereich des anderen Beines - gleichermaßen die Nachamputationen - wurden in der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse erfaßt, ansonsten aber getrennt behandelt und beurteilt. Dadurch erklärte sich die höhere Zahl vorgenommener Operationen bei einem relativ kleineren Krankengut.

Die ausgewerteten Beinamputationen betrafen zu fast zwei Dritteln männliche Patienten (s. Abbildung 1). Ähnliche Relationen ergaben sich bei den Veröffentlichungen von HANSSON (Verhältnis männlicher zu weiblichen Kranken im Jahre 1955 wie 62 : 46, im Jahre 1962 wie 129 : 66) und LINDHOLM (zwei Drittel aller Amputierten waren Männer). In der amerikanischen Literatur beschrieben R. WARREN und R.B. KIHN, daß Männer ihre Gliedmaßen wegen eines Gefäßschadens zweimal so häufig verlieren wie Frauen.

Einen Überblick über die Altersstruktur unseres Krankengutes vermittelte die folgende graphische Darstellung (s. Abbildung 2). Sie zeigte, daß der chirurgische Eingriff bei den

durchblutungsgestörten Patienten zumeist erst jenseits des 60. Lebensjahres erforderlich wurde, wobei sich ein Häufigkeitsgipfel im sechsten und siebenten Lebensjahrzehnt ergab. Diese Tatsache ließ sich im Zusammenhang mit dem zunehmenden Auftreten arterieller Verschlußerkrankungen im höheren Alter leicht erklären, sie mußte allerdings auch in Verbindung mit dem zugrundeliegenden Gefäßleiden gesehen werden. Immerhin stellte in mehr als der Hälfte aller Fälle, nämlich in 56,6 %, die chronische Obliteration bei fortgeschrittener Arteriosclerose die Indikation zur durchgeführten Operation dar. In über einem Viertel, nämlich in 26,8 %, aller chirurgischen Eingriffe wurde die Amputation wegen einer akuten Thrombose auf dem Boden einer arteriosclerotischen Grunderkrankung notwendig. Eine Embolie ebenso wie die Thrombangiitis obliterans traten als Amputationsursache seltener in Erscheinung (s. Tabelle 11 und Abbildung 3).

Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation	
Arterielle Embolie	17
Thrombangiitis obliterans	16
Akute Thrombose	53
Arteriosclerosis obliterans	112
insgesamt	198

Tabelle 11

So wurde also die Altersstruktur unseres Krankengutes in seiner Gesamtheit im wesentlichen von der arteriosclerotischen Grunderkrankung bestimmt. Diese Erkenntnis sah sich auch durch die Veröffentlichung von HANSSON bestätigt,

der feststellte, daß den in den Jahren 1947 bis 1956 sowie 1961 durchgeführten 331 Beinamputationen in 273 Fällen eine obliterierende Arteriosclerose zugrundelag. Allgemein nahm die Zahl der Operierten nach dem 70. Lebensjahr in signifikanter Weise zu. In den einzelnen Altersgruppen vor dem 60. Lebensjahr stieg die Amputationsrate nicht an. LINDHOLM beschrieb in seiner ebenfalls schon erwähnten Publikation über Amputationen in den Jahren 1930 bis 1960, daß die meisten Eingriffe bei Patienten zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr notwendig wurden. Die Hälfte aller Erkrankten, davon 54 % mit peripheren Durchblutungsstörungen, waren 50 bis 79 Jahre alt. Als Amputationsursache dominierten bis zum 50. Lebensjahr die Verletzungsfolgen, danach die Gefäßleiden. In England und Wales wurden 1963 59 % aller Amputationen der unteren Extremitäten bei Patienten, die über 60 Jahre alt waren, und meist wegen einer Arteriosclerose vorgenommen. Im selben Zeitraum führte man in Massachusetts 91 % aller Beinamputationen aus dem gleichen Grunde durch. Wie R.WARREN und R.B.KIHN berichteten, lag den 1964 in vierzehn geographisch an verschiedenen Orten gelegenen "Veterans Administration Hospitals" der U S A durchgeführten 3962 Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen in 76 % der Fälle eine arterielle Insuffizienz zugrunde. Die speziell ausgewerteten 453 Amputationen - 10 mal transphalangeal, 32 mal transmetatarsal, 121 mal unterhalb und 290 mal oberhalb des Kniegelenkes vorgenommen - betrafen 372 Patienten. Dabei bestand in 353 Fällen eine obliterierende Arteriosclerose und nur bei etwa 5 % der Erkrankten eine Thrombangiitis

obliterans, eine arterielle Embolie oder eine akute Thrombose. Allerdings wurden Thrombosen auf dem Boden einer ausgeprägten Arteriosclerose unter der Diagnose einer Arteriosclerose, dagegen Embolien auch bei gleichzeitig bestehender Arteriosclerose unter der Diagnose einer Embolie eingereiht. KERN beschrieb bei an 72 Patienten durchgeführten 64 Ober- und 10 Unterschenkelamputationen ein Durchschnittsalter seines Krankengutes von 65 Jahren. Zusammenfassend verblieb also festzustellen, daß - wie in der internationalen Literatur so auch in unserer Arbeit - die Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten hauptsächlich Patienten jenseits des 60. Lebensjahres betrafen. Dabei kam im Rahmen der arteriellen Verschlußerkrankungen der Arteriosclerose eine überragende Bedeutung als Amputationsursache zu.

Differenzierte man die Gesamtheit unseres Operationsgutes bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen nach der Art des chirurgischen Eingriffes, so fiel der überwiegende Anteil von 163 Ober- gegenüber nur 32 Unterschenkelamputationen auf (s. Tabelle 12). Dreimal wurde eine Nachamputation nach vorangegangener Ablatio femoris erforderlich. Während bei den anderen arteriellen Verschlußerkrankungen die Absetzung des Beines hauptsächlich oberhalb des Kniegelenkes durchgeführt werden mußte, erfolgte sie bei der Thrombangiitis obliterans häufiger, nämlich in mehr als einem Drittel aller Fälle, unterhalb des Kniegelenkes.

Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation unter Berücksichtigung der Art der durchgeführten Amputation

	Ablatio cruris	Ablatio femoris	Nacham- putation	ins- ges.
Arterielle Embolie	1	15	1	17
Thrombangiitis oblit.	6	10	0	16
Akute Thrombose	4	49	0	53
Arteriosclerosis oblit.	21	89	2	112
insgesamt	32	163	3	198

Tabelle 12

Bei der Zusammenstellung der postoperativen Wundheilungsverläufe (s. Tabelle 13 und Abbildung 4) ergab sich nicht einmal in der Hälfte aller Fälle, nämlich nur in 43,4 %, eine Heilung per primam. Dagegen resultierte in gut einem Drittel aller Amputationen, nämlich in 33,8 %, ein infizierter Stumpf. Verglich man diese Ergebnisse mit denen bei Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen, so fiel die deutlich schlechtere Prognose bei den Gefäßkranken auf. Obwohl gerade im Rahmen posttraumatischer Zustände die Infektionsgefahr bei offenen Verletzungen hoch zu veranschlagen war, kam es bei den nicht durchblutungsgestörten Patienten in fast zwei Dritteln aller Operationen, nämlich in 63,3 %, zur primären Wundheilung. Dabei mußte man noch berücksichtigen, daß die Kranken mit malignen Tumoren oder chronischen Osteomyelitiden sicherlich nicht die besten Voraussetzungen für eine komplikationslose Heilung boten. Trotzdem lag der Anteil der Wundinfektionen hier mit 20 %

deutlich niedriger als bei den arteriellen Verschlußerkrankungen.

Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung	
Primäre Wundheilung	86
Asept. Wundheilungsstörung	19
Infizierter Stumpf	67
Ohne Beurteilung	26
insgesamt	198

Tabelle 13

In der postoperativen Wundheilung, die - auf die Gesamtheit der Amputationen bezogen - bei den Frauen in 44 % und bei den Männern in 43,1 % aller Fälle primär erfolgte, zeigten die Gefäßkranken beiderlei Geschlechts keine wesentlichen Unterschiede. Auch unter Berücksichtigung der Altersstruktur unseres Krankengutes ließ sich keine auffällige Abhängigkeit der postoperativen Wundheilung vom Alter der Patienten feststellen. Allerdings betrafen nur relativ wenige Amputationen Kranke unterhalb des 60. Lebensjahres, meist vielmehr - wie schon bei der Diskussion der Altersstruktur ausgeführt - das höhere Lebensalter (s. Tabelle 14).

Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung

unter Berücksichtigung des Geschlechts

	männ-lich	weib-lich	ins-gesamt
Primäre Wundheilung	53	33	86
Asept.Wundheilgsstörg.	13	6	19
Infizierter Stumpf	44	23	67
Ohne Beurteilung	13	13	26
insgesamt	123	75	198

unter Berücksichtigung des Lebensalters

	in Jahrzehnten								
	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	insges.
Primäre Wundheilung	-	2	4	8	17	23	23	9	86
Asept.Wundheilgsstörg.	-	-	1	2	3	6	5	2	19
Infizierter Stumpf	1	1	3	9	21	20	11	1	67
Ohne Beurteilung	-	-	-	-	3	9	9	5	26
insgesamt	1	3	8	19	44	58	48	17	198

Tabelle 14

Auch beim Studium der internationalen Literatur bestätigte sich der relativ hohe Anteil von Wundheilungsstörungen bei Operierten mit einer arteriellen Verschlußerkrankung. So beschrieb **HANSSON** bei 225 einseitigen Beinamputationen, in der Mehrzahl oberhalb des Kniegelenkes vorgenommen, 82 Primärheilungen und 18 Nachamputationen. Wie der Veröffentlichung von R.WARREN und R.B.KIHN - hierbei die sonst einbezogenen transphalangealen und transmetatarsalen Amputationen einmal ausgeschlossen - zu entnehmen war, heilten bei insgesamt 121 Unterschenkelamputationen 59 Stümpfe primär, während zwei Patienten zuvor verstarben. Von

den zusammengefaßten 60 Nekrosen oder Wundinfektionen kamen drei Kranke ad exitum, in 22 Verläufen folgte die Sekundärheilung, gleichermaßen oft sah man sich zur höheren Amputation gezwungen, und 13 Operierte wurden vor der abgeschlossenen Sekundärheilung aus der Klinik entlassen. Demgegenüber beobachtete man bei 290 Oberschenkelamputationen 180 primäre Heilungen, während 37 Patienten zuvor verstarben. Von den 72 verbliebenen Nekrosen oder Wundinfektionen kamen 13 Kranke ad exitum, in 27 Fällen folgte die Sekundärheilung, 21 mal mußte eine höhere Amputation vorgenommen werden, und 11 Operierte wurden vor der abgeschlossenen Sekundärheilung aus der stationären Behandlung entlassen. Über eine Oberschenkelamputation lagen keine verwertbaren Informationen vor. Das Verhältnis der totalen Heilung, das durch die Sekundärheilung dargestellt wurde, betrug bei den Amputationen unterhalb des Kniegelenkes 26,5 %, bei denen oberhalb des Kniegelenkes 13 %. Dabei stellte sich die primäre Heilungsrate bei den verschiedenen Altersgruppen wie folgt dar:

49 Jahre oder weniger:	54,9 %
50 bis 59 Jahre:	61,2 %
60 bis 69 Jahre:	66,6 %
70 bis 79 Jahre:	68,1 %
80 Jahre und mehr:	50,0 %.

Hier mußte allerdings berücksichtigt werden, daß in höherem Alter meist auch die größere Amputation gewählt wurde. Allgemein fiel auf, daß mit der Höhe der Amputation auch der Prozentsatz der Primärheilungen, umgekehrt mit der Tiefe der Amputation der Anteil der Sekundärheilungen anstieg.

Abschließend stellten wir noch die Behandlungsergebnisse nach den wegen einer arteriellen Verschlußerkrankung durchgeführten Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten zusammen (s. Tabelle 15). So konnten 43,9 % aller Operierten aus unserer stationären Betreuung in häusliche Pflege entlassen werden. 14,6 % aller Fälle wurden nach abgeschlossener chirurgischer Therapie zur ärztlichen Weiterbehandlung in andere Kliniken verlegt, 6,1 % nach beendetem Krankenhausaufenthalt hospitalisiert. In fast einem Viertel, nämlich in 24,8 %, aller postoperativen Verläufe kam es zum Exitus letalis.

Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	3	1,5 %
Zweitoperationen	10	5,1 %
Amp. des and. Beines	8	4,0 %
Entlassungen	87	43,9 %
Verlegungen	29	14,6 %
Hospitalisierungen	12	6,1 %
Exitus letalis	49	24,8 %
insgesamt	198	100,0 %

Tabelle 15

Auswertung der Amputationen bei den Patienten
mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

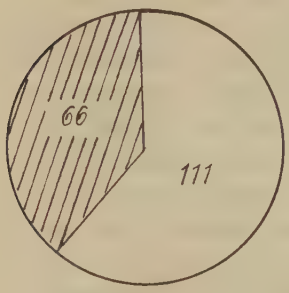


Abbildung 1 a

Zahl der Patienten

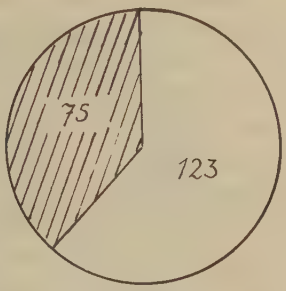


Abbildung 1 b

Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:

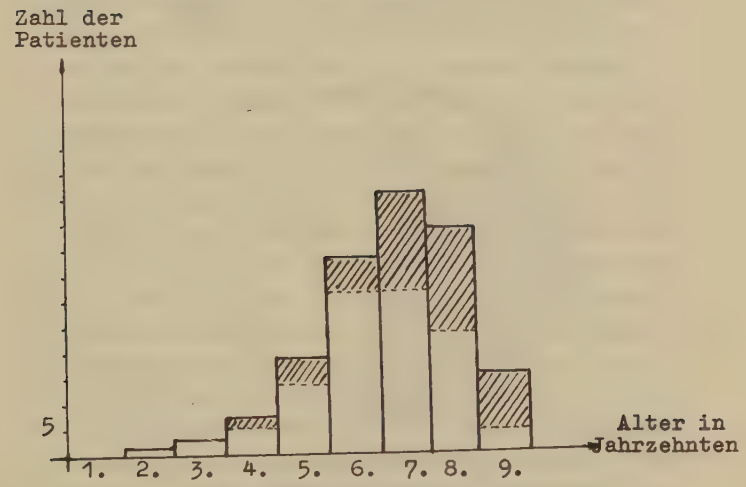


Abbildung 2

Altersstruktur der Patienten

männlich:
weiblich:

Auswertung der Amputationen bei den Patienten
mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

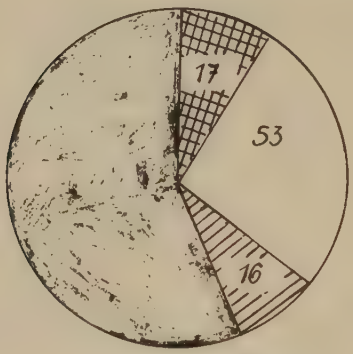


Abbildung 3

Indikationen zur Amputation

Arterielle Embolie
Thrombangiitis obliterans
Akute Thrombose
Arteriosclerosis obliterans

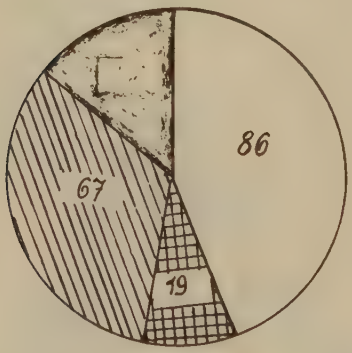


Abbildung 4

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Nach der vorangestellten Zusammenfassung aller 228 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, d. h. der 43 Unterschenkel-, 182 Oberschenkel- und 3 Nachamputationen, die in den Jahren 1952 bis 1965 bei 206 Patienten an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin durchgeführt wurden, sowie der getrennten Gesamtauswertung der 30 Amputationen, d. h. der 11 Unterschenkel- und 19 Oberschenkelamputationen, bei 29 Kranken ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen und der 198 Amputationen, d. h. der 32 Unterschenkel-, 163 Oberschenkel- und 3 Nachamputationen, bei 177 Operierten mit einer arteriellen Verschlußerkrankung, wendeten wir uns der speziellen Diskussion der Amputationen bei den verschiedenen Gefäßleiden zu. Dabei unterschieden wir einerseits die akute arterielle Verschlußerkrankung, wie sie bei den arteriellen Embolien und akuten Thrombosen vorlag, andererseits die chronische arterielle Verschlußkrankheit, wie sie bei der Arteriosclerosis obliterans und bei der Thrombangiitis obliterans gegeben war.

Wie schon an entsprechender Stelle beschrieben, nahm sich der Anteil der Amputationen nach Embolien im Rahmen der Gesamtheit aller Operationen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen relativ gering aus; er betrug lediglich 8,6 %. Betrachtete man nun speziell die Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen, die wegen einer vorangegangenen Embolie bei insgesamt 15 Patienten notwendig wurden, so lagen unserer Auswertung 17 Amputationen, einmal unterhalb, in 15 Fällen oberhalb des Kniegelenkes und einmal nach vorheriger Ablatio femoris vorgenommen, zugrunde (s. Tabelle 16 und Abbildung 5).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit einer arteriellen Embolie

Zahl der Patienten		
männlich	6	40,0 %
weiblich	9	60,0 %
insgesamt	15	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	6	35,3 %
weiblich	11	64,7 %
insgesamt	17	100,0 %
Art der durchgeführten Amputation		
Ablatio cruris	1	5,9 %
Ablatio femoris	15	88,2 %
Nachamputation	1	5,9 %
insgesamt	17	100,0 %

Tabelle 16

Dabei mußte berücksichtigt werden, daß der hier erfaßte Anteil postembolischer Zustände nur jene Fälle betraf, die auch nach vorangegangener konservativer und chirurgischer Behandlung eine Amputation im Bereich der unteren Extremitäten unumgänglich machten. Die Aussichten, die akute Phase der Gliedmaßenembolie zu überleben, wurden hauptsächlich von vier Faktoren bestimmt: erstens von der Prognose für die Extremität, zweitens der vorliegenden Grunderkrankung, drittens begleitenden cerebralen oder viszeralen Embolien, viertens von der Möglichkeit nachfolgender Rezidive. Während Embolien der oberen Gliedmäßen nur selten zu Nekrosen und Gangrän führten, stellten Embolien der Aortenbifurkation, der Arteriae ilicae et femorales eine erhebliche Gefahr für die Erhaltung des Beines und damit auch für das Leben des Patienten dar. So ergab sich nur bei sofortiger Diagno-

stik und unverzüglicher Therapie eine günstige Prognose. Wie der Literatur zu entnehmen war, gelang es mit Hilfe der rechtzeitig vorgenommenen Embolektomie nicht nur, die mangeldurchblutete Extremität zu erhalten, sondern in 90 % aller Fälle die Wiederherstellung einer ausreichenden Durchströmung - bei einer Letalität von 10 bis 15 % - zu erzielen und das vorwiegend im Aorta-Femoralis-Gebiet. Dagegen erschien die konservative Behandlung weniger erfolgreich, wobei JEPSON eine Amputationsrate von 46 % beschrieb. Das Resultat chirurgischer Maßnahmen hing jedoch weitgehend vom Zeitraum zwischen embolischem Geschehen und operativem Vorgehen ab. War die aufgetretene Embolie weniger als zehn Stunden alt, so konnte - entsprechende Literaturangaben zusammengefaßt - in 78 bis 93 % aller Erkrankungen das Bein erhalten werden; lag die bestehende Embolie hingegen mehr als zehn Stunden zurück, so gelang das nur noch in 33 bis 80 % aller Fälle. Die Letalität zusammengestellter Embolektomien betrug unter Berücksichtigung verschiedener Veröffentlichungen zwischen 16 und 54,8 %. Sie lag bei Embolektomien innerhalb der 10-Stundengrenze zwischen 9 und 27 %, bei erst später ausgeführten Operationen zwischen 27 und 58 %. Während also nur noch einmal die Bedeutung einer schnellen Diagnostik und sofortigen Therapie zu betonen blieb, zeigte sich, daß unter den beschriebenen Gegebenheiten unser Krankengut sicherlich den geringen Anteil postembolischer Zustände erfaßte, die erfolglos behandelt oder auch unbehandelt eine gewiß ungünstige Prognose hatten. Ganz allgemein war festzustellen, daß Frauen wie zu erworbenen

Herzklappenfehlern auch häufiger zu arteriellen Embolien neigten. DOST (1964) fand unter 135 arteriellen Embolien der Heidelberger Klinik 56 % Frauen und 44 % Männer. Dabei belief sich das durchschnittliche Lebensalter auf 63,2 Jahre, wobei der jüngste Patient 25 Jahre, der älteste 82 Jahre zählte. Nach JEPSON (1955) betraf die arterielle Embolie fast doppelt so oft das weibliche wie das männliche Geschlecht. Während Embolien äußerst selten vor dem 20. Lebensjahr beobachtet wurden, traten sie in etwa 60 % der Fälle zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr auf. Im Rahmen unserer Auswertung entfielen 64,7 % aller Amputationen auf das weibliche Geschlecht (s. Abbildung 6). Auch die grundsätzliche Erkenntnis, daß die Emboliehäufigkeit bei gleicher Grundkrankheit im Alter zunimmt und im fünften bis siebenten Dezenium ihren Gipfel erreicht, fand in der Altersstruktur unseres Krankengutes ihre Bestätigung (s. Abbildung 7).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit einer arteriellen Embolie

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung	4	23,5 %
Asept.Wundheilgsstörg.	1	5,9 %
Infizierter Stumpf	10	58,8 %
Ohne Beurteilung	2	11,8 %
insgesamt	17	100,0 %

Tabelle 17

Wie Tabelle 17 und Abbildung 8 zeigten, resultierte postoperativ nur in 23,5 % aller Amputationen eine primäre Wundheilung. Mehr als die Hälfte, nämlich 58,8 % aller Stümpfe, infizierten sich. Abgesehen von einer aseptischen Wundheilungsstörung, war in zwei Fällen wegen des frühzeitig eintretenden Exitus letalis eine entsprechende Beurteilung unmöglich.

Dabei boten die weiblichen Patienten die sichtbar schlechteren Heilungsergebnisse. Allerdings erlaubte die kleine Zahl der ausgewerteten Amputationen keine verbindlichen Rückschlüsse. Bezüglich der verschiedenen Altersgruppen ergaben sich in der postoperativen Wundheilung keine wesentlichen Unterschiede (s. Tabelle 18).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit einer arteriellen Embolie

Postoperative Wundheilung
unter Berücksichtigung des Geschlechtes

	männlich	weiblich	insges.
Primäre Wundheilung	2	2	4
Asept.Wundheilgsstörg.	-	1	1
Infizierter Stumpf	3	7	10
Ohne Beurteilung	1	1	2
insgesamt	6	11	17

unter Berücksichtigung des Lebensalters

	in Jahrzehnten								ins-
	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	ges.
Primäre Wundheilung	-	1	-	-	2	1	-	-	4
Asept.Wundheilgsstörg.	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Infizierter Stumpf	1	-	-	4	2	2	1	-	10
Ohne Beurteilung	-	-	-	-	-	1	-	1	2
insgesamt	1	1	-	4	4	4	2	1	17

Tabelle 18

Die postoperativen Verläufe spiegelten sich auch in der Zusammenfassung der Behandlungsergebnisse wider (s. Tabelle 19). Während in einem Fall nach vorangegangener Ablatio femoris eine Nachamputation durchgeführt werden mußte, war man in einem weiteren gezwungen, der Unterschenkel- die Oberschenkelamputation anzuschließen. Lediglich vier der fünfzehn Patienten konnten mit geheiltem Stumpf aus dem Krankenhaus entlassen werden. Sechs Operierte wurden nach abgeschlossener chirurgischer Behandlung zur weiteren stationären Betreuung in andere Kliniken verlegt, zwei hospitalisiert. Dreimal kam es im postoperativen Verlauf zum Exitus letalis.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer arteriellen Embolie

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	1	5,9 %
Zweitoperationen	1	5,9 %
Amp.des and.Beines	-	-
Entlassungen	4	23,5 %
Verlegungen	6	35,3 %
Hospitalisierungen	2	11,8 %
Exitus letalis	3	17,6 %
insgesamt	17	100,0 %

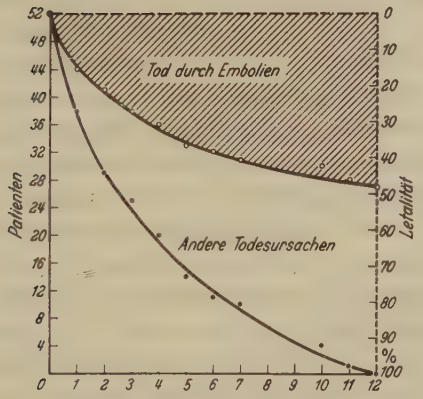
Tabelle 19

VOLLMAR berichtete über 222 arterielle Embolien, die in den Jahren 1954 bis 1966 in der Chirurgischen Klinik der Universität Heidelberg aufgenommen wurden. Dabei betrug die Letalität im Zeitraum von 1954 bis 1959 mit einer vornehmlich konservativen Therapie noch 37 %. Die Ampu-

tationsrate belief sich auf 43 % der Überlebenden. Nach der seit 1960 mit der Einführung der indirekten Fernembolektomie geübten, überwiegend operativen Behandlung, wobei jeder dritte arterielle Verschlußprozeß chirurgisch korrigiert wurde, konnte man die Letalität auf 25 % senken. Auch die Amputationsquote lag mit 11 % der Überlebenden deutlich niedriger. So gelang es dank verbesserter therapeutischer Möglichkeiten, immerhin in 64 % aller Fälle - gegenüber früher 20 % - Leben und Extremität der Patienten zu erhalten. Insbesondere bei den arteriellen Embolien im aorto-iliakalen Bereich erzielte man eindeutig günstigere Resultate. Während von den in den Jahren 1954 bis 1959 erfaßten 20 Patienten mehr als die Hälfte - nämlich 55 % - verstarben, waren es im Zeitabschnitt von 1960 bis 1966 nur noch 35 % der ausgewerteten 51 Fälle. Auch die Amputationsrate erfuhr nach 1960 mit 8 % gegenüber zuvor 40 % der Überlebenden einen deutlichen Rückgang. Konnte man bis zum Jahre 1960 nur ein einziges Mal Leben und Extremität erhalten, so gelang das später bei 57 % aller Erkrankungen. Auch FOGARTY erreichte mit der von ihm entwickelten Ballonkathetermethode beachtliche Erfolge. Im Rahmen einer Auswertung von 306 Embolektomien bei 261 Patienten zeigte sich eine eindeutige Überlegenheit des indirekten Desobliterationsverfahrens gegenüber der früher angewendeten direkten Embolektomie. Die Letalität fiel von 34 auf 19 %, die Amputationsquote von 21 auf 6 % (KRAUSE und Mitarbeiter). Wie bereits erwähnt, hatte aber auch die Zeitspanne zwischen dem akuten Gefäßverschluß und dem operativen Eingriff entscheidenden Einfluß

auf die Prognose einer arteriellen Embolie. Bezüglich der Erhaltung der Extremität lagen die Ergebnisse innerhalb der Zehnstundengrenze deutlich günstiger als außerhalb der Zehnstundengrenze (FONTAINE und Mitarbeiter 1956: 93 gegenüber 39 %, OUCHI und WARREN 1962: 89 / 80 %, HERFARTH und Mitarbeiter 1962: 78 / 33 %, SENN 1963: 89 / 66 %, HEBERER und KRISTEN 1963: 91 / 54 %, OTTOSEN und SVANE 1963: 89 / 39 %). Der unterschiedliche Behandlungszeitpunkt erklärte zum Teil auch die differierenden Angaben der Letalität nach Embolektomien. (DYE, OLWIN und Mitarbeiter 1955: 30 %, SHUMACKER und JACOBSON 1957: 20,5 %, ROSENBERG und Mitarbeiter 1957: bei nur vier Spätfällen von insgesamt 62 Patienten 16 %, MC GARITY und Mitarbeiter 1958: 24 %, TIBBS 1960: 44,4 %, BLUM und ROSENTHAL 1960: 44,7 %, GOLDOWSKI und BOWEN 1960: 37 %, RAILLARD (MERKE) 1960: 43,5 %, HAMMAN und KREMER 1960: 54,8 %, EUFINGER 1961: 46 %, YOUNG 1961: 33,8 %, OUCHI und WARREN 1962: 38,6 %, HOFSTETTER und MOSIMANN 1962: 21 %, HERFARTH und Mitarbeiter 1962: 47,5 %, SENN 1963: 17,9 %, WERTHEIMER und Mitarbeiter 1963: bei nur vier Frühfällen von insgesamt 45 Kranken 42,2 %, HEBERER und KRISTEN 1965: 25 %). Während gewiß auch andere Gesichtspunkte, so das Alter und der Allgemeinzustand der Patienten wie die praeoperative Durchblutungssituation und die Lokalisation des Verschlusses, die Prognose bestimmten, spielte der Zeitfaktor eine bedeutsame Rolle. Dabei lag die Letalität außerhalb mehr als doppelt so hoch wie innerhalb der Sechsstundengrenze (RAILLARD (MERKE) 1960: 58 gegenüber 27 %, EUFINGER 1961: 58 / 25 %, HEBERER und KRISTEN 1965: 48 / 15 %). Trotz der teilweise erfreulichen Erfolge blieb die Lebenserwartung der

Emboliekranken äußerst begrenzt (s. Schema 3). Embolierezidive und Herzversagen begründeten die traurige Tatsache, daß ohne Ausschaltung des Embolusstreuherdes nach fünf Jahren nur noch 25 bis 35 % der betroffenen Patienten am Leben waren (STRÖMBECK 1936, DALEY und Mitarbeiter 1951).



Schema 3

Lebenserwartung von 52 Patienten mit rheumatischen Vitien, die das erste Embolieereignis überlebten (nach DALEY)

Ganz allgemein führte die arterielle Verschlußerkrankung zu einer mehr oder minder ausgeprägten Gewebsischämie. Dabei bestimmten

die Lokalisation und Ausdehnung des Verschlußprozesses, die Existenz präformierter Kollateralbahnen sowie die allgemeine Kreislaufsituation den Schweregrad der Ischämie. Im weiteren Krankheitsverlauf resultierte eine Gangrän der durchblutungsgestörten Bezirke. Bei der trockenen Gangrän kam es zu einer Austrocknung der nekrotischen Gewebsteile. Die Mumifizierung verhinderte den Fortgang der Autolyse und die Ansiedlung von Keimen. Ungünstiger mußte dagegen die feuchte Gangrän beurteilt werden, wobei auf dem Boden einer bakteriellen Infektion freigesetzte proteolytische Fermente das tote Gewebseiweiß zu übelriechenden Abbauprodukten zerlegten und der brandigen Stelle eine schmierige Beschaffenheit verliehen. In diesem Sinne unterschieden wir bei der Zusammenfassung der praeoperativen Befunde drei Gruppen:

1. das allein bestehende ausgeprägte Ischämiesyndrom,
2. die dabei schon ausgebildete trockene Gangrän und
3. die auf der Grundlage der Durchblutungsstörung entstandene feuchte Gangrän.

Während bei den siebzehn ausgewerteten arteriellen Embolien in 29,4 % aller Fälle allein ein ausgeprägtes Ischämiesyndrom vorlag, bestand in 35,3 % aller praeoperativen Befunde bereits eine trockene und im gleichen Prozentsatz eine feuchte Gangrän (s. Tabelle 20).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer arteriellen Embolie

Praeoperative Befunde

Ischämiesyndrom	5	29,4 %
Trockene Gangrän	6	35,3 %
Feuchte Gangrän	6	35,3 %
insgesamt	17	100,0 %

Tabelle 20

Grundsätzlich ließen sich bei den arteriellen Verschlußerkrankungen drei Lokalisationen trennen:

1. der periphere bzw. Unterschenkeltyp,
2. der femoropopliteale bzw. Oberschenkeltyp,
3. der aorto-iliakale bzw. Beckentyp.

Da sich die genannten Lokalisationstypen auch untereinander kombinieren konnten, grenzten wir
4. den Unter- und Oberschenkeltyp ab.

Bei den siebzehn ausgewerteten arteriellen Embolien fand sich in 47,1 % aller Erkrankungen ein Verschluß im Unterschenkel-, in 11,8 % im Oberschenkel- und nur bei 5,9 % im Beckenbereich. In den restlichen Fällen waren sowohl Unter- als auch Oberschenkelarterien von embolischen Verschlüssen betroffen. Dabei mußte allerdings berücksichtigt werden, daß unsere Statistik ein auserlesenes Krankengut erfaßte (s. Tabelle 21).

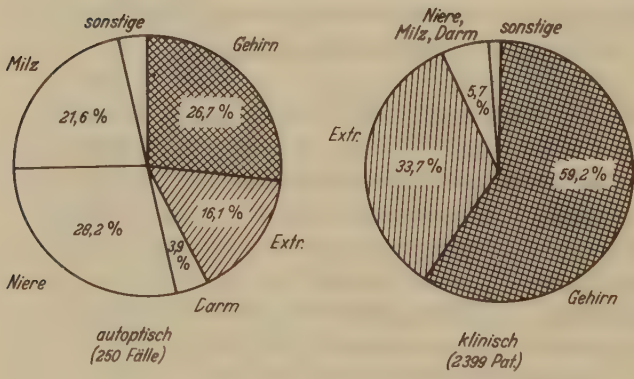
Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer arteriellen Embolie

Verschlußlokalisationen

Unterschenkeltyp	8
Oberschenkeltyp	2
Unter- und Oberschenkeltyp	6
Aorten - Becken - Typ	1
insgesamt	17

Tabelle 21

Einen Überblick hinsichtlich der Organverteilung arterieller Embolien geben die nachfolgenden Darstellungen (s. Schema 4, 5 und 6).



Schema 4

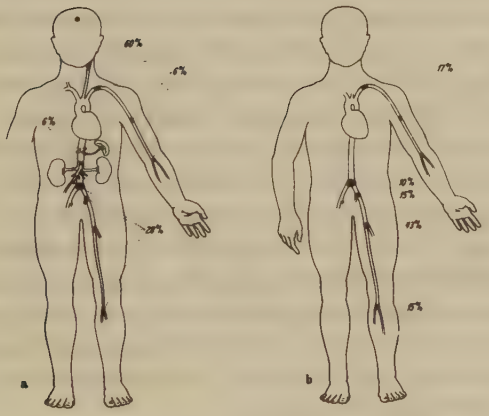
Organverteilung arterieller Embolien im Obduktionsgut und in der Klinik

Tab. 14

Sitz des Embolus bei arterieller Embolie (nach WARREN, LINTON & SCANNELL, sowie nach DALEY, MATTINGLY, HOLT, BLAND & WHITE).

	Nach WARREN et al.		Nach DALEY et al.	
Zahl der Kranken	200		194	
Zahl der Embolien	337		393	
A. carotis int. u. Hirnarterien	50	14,6%	185	47,8%
Armarterien	59	17,5%	39	10,0%
Beinarterien	151	44,8%	87	22,1%
Aorta	30	9,0%	23	5,9%
Mesenterialgefäße	17	5,0%	11	2,8%
Übrige (Milz-, Nieren-, Haut- u. Retinagefäße)	30	9,0%	48	12,2%

Schema 5



Schema 6

a. Verteilung arterieller Embolien im Körperkreislauf

b. Lokalisation von 2174 Embolien der Extremitätenarterien
(nach MC GARITY 1958)

Allgemein bevorzugt die arterielle Embolie Astverzweigungen und relative Gefäßengen, wo der Embolus auf Grund der anatomischen Gegebenheiten leicht steckenbleibt. Die Patienten, die wegen einer Embolie in eine chirurgische Klinik aufgenommen werden, bieten in 50 bis 75 % aller Fälle embolische Verschlüsse zwischen Aortengabel und Kniekehle (WARREN und Mitarbeiter 1954, MC GARITY und Mitarbeiter 1958). Dabei sind in mehr als 80 % aller Extremitätenembolien die unteren Gliedmaßen betroffen (MC GARITY und Mitarbeiter 1958), wobei wiederum in mehr als der Hälfte aller Erkrankungen die Oberschenkelarterien verschlossen sind. Während in entsprechenden Publikationen immer wieder die dominierende Stellung des Oberschenkeltyps unter den embolischen Verschlüssen der Extremitätenarterien betont wird, scheinen jedoch die Unterschenkelgefäße häufiger befallen, als in der Literatur angenommen. Ohnehin ist bei jedem fünften Emboliekranken mit Verschlußprozessen in mehr als einem Arteriengebiet zu rechnen (MC GARITY und Mitarbeiter 1958). ALERGANT berichtete 1954 über einen Fall, bei dem es simultan zu Embolien in allen vier Gliedmaßen gekommen war.

Von Bedeutung dürfte auch das gleichzeitige Vorliegen venöser Verschlüsse sein, wie wir sie in mehr als der Hälfte, nämlich in 52,9 %, aller amputierten Extremitäten pathologisch-anatomisch nachgewiesen sahen.

In einer besonderen Auswertung stellten wir die hohe Rate gleichzeitig bestehender Begleiterkrankungen fest (s. Tabelle 22). Bei den zerebralen Durchblutungsstörungen trennten wir eine allgemeine Gruppe mit entsprechender kli-

nischer Symptomatik von einem Kollektiv mit nachgewiesener Apoplexie ab. Ähnlich unterschieden wir bei den koronaren Durchblutungsstörungen Patienten mit einer allgemeinen, lediglich durch das Elektrokardiogramm belegten Symptomatik von Kranken mit einem klinisch oder auch pathologisch-anatomisch gesicherten Infarktgeschehen. Schwieriger erschien die nur histologisch zu beweisende Erfassung renaler Durchblutungsstörungen, die aber tatsächlich höher, als unter solchen Umständen anzugeben, liegen dürfte. Unter den gesondert zusammengestellten Hypertonien differenzierten wir zwischen einer leichten (mit systolischen Blutdruckwerten über 160 mm Hg), einer ausgeprägten (mit systolischen Werten über 180 mm Hg) und einer schweren Form (mit systolischen Werten über 200 und diastolischen über 100 mm Hg). Im Rahmen diabetischer Erkrankungen unterschieden wir den latenten sowie den mit oral verabreichten Antidiabetika behandelten und den mit Insulin eingestellten Diabetes mellitus. In einer besonderen Gruppe faßten wir Gefäßkranke mit nachgewiesenen Herzklappenfehlern zusammen. Auch gleichzeitig bestehende Magengeschwürleiden wurden besonders aufgeführt. Allgemein fanden bei der Beurteilung ausgewerteter Begleiterkrankungen verbindliche anamnestische Angaben ihre Berücksichtigung.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer arteriellen Embolie

Begleiterkrankungen		
Zerebrale Durchblutungsstörungen	2	13,3 %
allgemein	1	
Apoplexie	1	
Koronare Durchblutungsstörungen	14	93,3 %
allgemein	11	
Infarkt	3	
Renale Durchblutungsstörungen	0	0 %
Hypertonien	3	20,0 %
leicht	1	
ausgeprägt	1	
schwer	1	
Diabetes mellitus	1	6,7 %
latent	1	
oral behandelt	0	
insulineingestellt	0	
Vitien	3	20,0 %
Ulcera ventriculi et duodeni	1	6,7 %

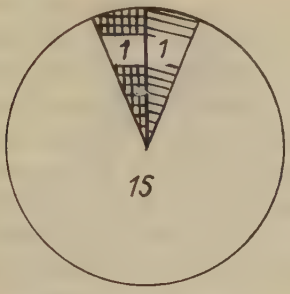
Tabelle 22

Von den unsererseits erfaßten 15 Emboliekranken zeigten 93,3 % Symptome einer kardialen Schädigung, wobei in drei Fällen ein Infarktgeschehen vorlag. Nur zwei Patienten zeigten zerebrale Durchblutungsstörungen. Relativ hoch stellte sich mit 20 % der Anteil gleichzeitig bestehender Hypertonien dar. Bei einem Fünftel aller Erkrankungen ließ sich ein Herzklappenfehler nachweisen.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit einer arteriellen Embolie

Abbildung 5

Art der durchgeführten Amputation



Ablatio cruris
Ablatio femoris
Nachamputation

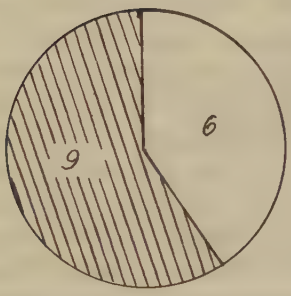


Abbildung 6 a

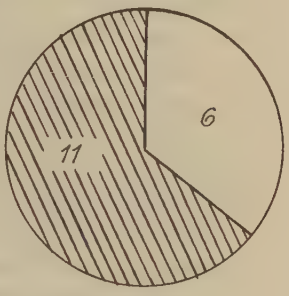
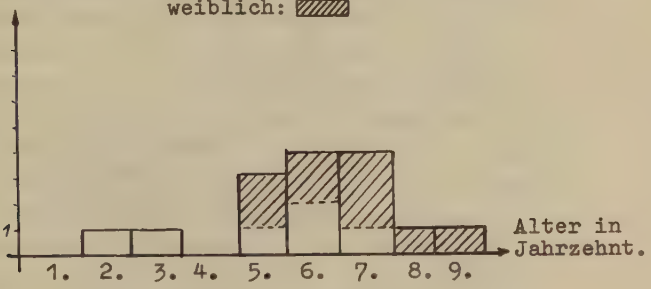


Abbildung 6 b

Zahl der Patienten

Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:



Altersstruktur der Patienten

männlich:
weiblich:

Abbildung 7

Spezielle Auswertung der Amputationen bei den Patienten mit einer arteriellen Embolie

Postoperative Wundheilung

Abbildung 8 a
bei männlichen Patienten

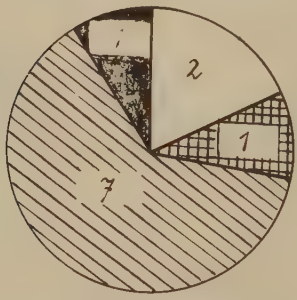


Abbildung 8 b
bei weiblichen Patienten

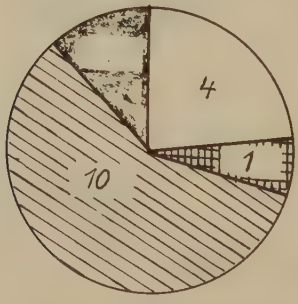


Abbildung 8 c
bei allen Patienten

Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Nach den arteriellen Embolien stellten die akuten Thrombosen die häufigste Ursache eines akuten Arterienverschlusses dar. Wie VOLLMAR in einer Statistik der Heidelberger Universitätsklinik aus den Jahren 1959 bis 1965 berichtete, fand man unter 204 akuten Verschlußerkrankungen 171 Embolien und 32 Thrombosen neben einem dissezierenden Aortenaneurysma. R.WARREN und R.B.KIHN beschrieben bei 346 ausgewerteten Unter- und Oberschenkelamputationen des Jahres 1964 neunmal eine arterielle Embolie und nur dreimal eine akute Thrombose. Demgegenüber gaben WARREN und LINTON (1948) nach einer mehrjährigen Beobachtungsperiode ein Verhältnis ungefähr gleicher Häufigkeit an, wobei sie für die Arteria poplitea sogar die Thrombose als dominierende Verschlußursache ermittelten. Da einem operativen Vorgehen bei den akuten Thrombosen im Vergleich zu den arteriellen Embolien engere Grenzen gesetzt waren, bei bemessenen chirurgischen Erfolgsmöglichkeiten öfter eine konservative Behandlung in Betracht gezogen wurde, erklärte sich aus der relativ ungünstigen Prognose auch die höhere Amputationsrate. In unserer Auswertung lagen den wegen einer arteriellen Verschlußerkrankung vorgenommenen Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten in 26,8 % akute Thrombosen, dagegen nur in 8,6 % arterielle Embolien zugrunde. Wegen einer akuten Thrombose wurden bei 48 Patienten insgesamt 53 Amputationen durchgeführt (s. Tabelle 23). Während nur viermal eine Ablatio cruris indiziert erschien, sah man sich in 49 Fällen, also 92,5 % aller Operationen, zur Ablatio femoris gezwungen (s. Abbildung 9). Das Krankengut betraf in 64,6 % das männliche, in 35,4 % das weibliche Geschlecht (s. Abbildung 10).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Zahl der Patienten		
männlich	31	64,6 %
weiblich	17	35,4 %
insgesamt	48	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	33	62,3 %
weiblich	20	37,7 %
insgesamt	53	100,0 %
Art der durchgeführten Amputation		
Ablatio cruris	4	7,5 %
Ablatio femoris	49	92,5 %
Nachamputation	0	0 %
insgesamt	53	100,0 %

Tabelle 23

Die akute Thrombose entstand ausnahmslos auf dem Boden einer Arteriosclerose der betroffenen Gefäße. Diese Tatsache entsprach auch der allgemeinen Erkenntnis, daß arterielle Thrombosen praktisch immer auf der Grundlage einer Gefäßwandschädigung, meist im Rahmen einer arteriellen Verschlußerkrankung, nur selten als Folge traumatischer Veränderungen zustandekommen. In diesem Sinne erschien es nur zu verständlich, daß die überwiegende Zahl aller Patienten älter als 55 Jahre war. Die Altersstruktur unseres Krankengutes zeigte einen Häufigkeitsgipfel im siebenten Lebensjahrzehnt (s. Abbildung 11). Grundsätzlich blieb festzustellen, daß die hier ausgewerteten Amputationen Erkrankungen betrafen, die entweder nach erfolgloser Therapie oder aber ohne entsprechende Behandlung eine Absetzung des Beines unumgänglich machten.

Postoperativ verzeichneten wir nach 43,4 % aller wegen einer akuten Thrombose vorgenommenen Amputationen eine primäre Wundheilung. Während es in 15,1 % aller Fälle zu einer aseptischen

Wundheilungsstörung kam, infizierten sich 22,6 % aller Stümpfe. In 18,9 % aller postoperativen Zustände konnte wegen des einsetzenden Exitus letalis die Wundheilung nicht endgültig beurteilt werden (s. Tabelle 24 und Abbildung 12).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung	23	43,4 %
Asept. Wundheilungsstörg.	8	15,1 %
Infizierter Stumpf	12	22,6 %
Ohne Beurteilung	10	18,9 %
insgesamt	53	100,0 %

Tabelle 24

Wie die Tabelle 25 zeigte, betrafen die letalen Ausgänge vornehmlich das höhere Lebensalter jenseits des sechsten Jahrzehnts. Männer und Frauen boten im Rahmen der postoperativen Wundheilung keine wesentlichen Unterschiede. Inwieweit die günstigeren Heilungsergebnisse bei jüngeren Patienten Aussagekraft besaßen, mußte in Anbetracht der Tatsache, daß die durchgeführten Amputationen überwiegend Kranke jenseits des 55. Lebensjahres erfaßten, dahingestellt bleiben.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Postoperative Wundheilung

unter Berücksichtigung des Geschlechtes

	männ-lich	weib-lich	ins-gesamt
Primäre Wundheilung	14	9	23
Asept.Wundheilgsstörg.	5	3	8
Infizierter Stumpf	9	3	12
Ohne Beurteilung	5	5	10
insgesamt	33	20	53

unter Berücksichtigung des Lebensalters

	in Jahrzehnten 2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	insges.
Primäre Wundheilung	-	-	-	4	2	8	5	4	23
Asept.Wundheilgsstörg.	-	-	-	-	2	3	2	1	8
Infizierter Stumpf	-	-	-	-	6	3	3	-	12
Ohne Beurteilung	-	-	-	-	-	5	4	1	10
insgesamt	-	-	-	4	10	19	14	6	53

Tabelle 25

Die postoperativen Wundheilungsverläufe, die sich bei den akuten Thrombosen im Vergleich zu den arteriellen Embolien günstiger gestalteten, fanden auch in der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse ihren Ausdruck. Dabei sah man sich zweimal gezwungen, der ursprünglich vorgenommenen Ablatio cruris die Ablatio femoris anzuschließen. In drei Fällen mußte nach vorangegangener Absetzung der einen Extremität auch das andere Bein amputiert werden. Nach 37,7 % aller Operationen konnten wir die Patienten mit geheiltem Stumpf aus der stationären Behandlung entlassen. Achtmal erfolgte nach abgeschlossener chirurgischer Therapie die Verlegung in eine andere Klinik, zweimal die Hospitalisierung. In

einem relativ hohen Anteil von 34 % aller postoperativen Verläufe kam es zum Exitus letalis (s. Tabelle 26).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Behandlungsergebnisse

Nachamputationen	-	0 %
Zweitoperationen	2	3,8 %
Amp.des and.Beines	3	5,7 %
Entlassungen	20	37,7 %
Verlegungen	8	15,0 %
Hospitalisierungen	2	3,8 %
Exitus letalis	18	34,0 %
insgesamt	53	100,0 %

Tabelle 26

Bei der Auswertung der praeoperativen Befunde fiel der hohe Prozentsatz gangränöser Gliedmaßen auf. Immerhin bestand in mehr als der Hälfte aller Fälle, nämlich in 52,8 %, eine trockene Gangrän. In 39,6 % aller praeoperativen Befunde lag eine feuchte Gangrän vor. Zusammengefaßt zeigten also 92,4 % aller untersuchten und operierten Extremitäten gangränöse Veränderungen. Lediglich in etwa 7,6 % aller Fälle fand sich allein ein akutes Ischämiesyndrom (s. Tabelle 27).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Praeoperative Befunde

Ischämiesyndrom	4	7,6 %
Trockene Gangrän	28	52,8 %
Feuchte Gangrän	21	39,6 %
insgesamt	53	100,0 %

Tabelle 27

Während die akute Thrombose grundsätzlich jeden wandgeschädigten Gefäßabschnitt befallen kann, betrifft sie jedoch hauptsächlich klein- und mittelkalibrige, dagegen nur selten großkalibrige Arterien. HUMPHRIES und Mitarbeiter (1963) berichteten nach einer Verlaufskontrolle von 1850 Verschlußkranken, daß die akute Progression des Gefäßleidens beim Oberschenkeltyp fünfmal häufiger als beim Beckentyp, nämlich in 33 % gegenüber 6 bis 8 % der Fälle, zu beobachten war. Bei der Zusammenstellung der Verschlußlokalisationen im Rahmen unseres Krankengutes bestanden die thrombotischen Verlegungen ebenfalls überwiegend im Bereich der kleinkalibrigen Gefäße. In 47,2 % aller Amputationen betraf die akute Thrombose die Unterschenkelarterien. Sowohl Unter- als auch Oberschenkelarterien waren in 43,4 % aller Fälle verschlossen. Dagegen fanden sich nur fünfmal Verschlüsse vom Oberschenkeltyp. Akute Thrombosen im Aorten-Becken-Bereich wurden nicht festgestellt (s. Tabelle 28).

In 58,5 % aller Fälle waren die arteriellen mit venösen Verschlüssen vergesellschaftet.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Verschlußlokalisationen	
Unterschenkeltyp	25
Oberschenkeltyp	5
Unter- und Oberschenkeltyp	23
Aorten-Becken-Typ	0
insgesamt	53

Tabelle 28

Den unsererseits ausgewerteten akuten Thrombosen lag ausnahmslos eine arteriosclerotische Gefäßerkrankung zugrunde. In diesem Sinne verwunderte die hohe Rate beleitender zerebraler, koronarer und schwieriger nachweisbarer renaler Durchblutungsstörungen keineswegs. Von den hier erfaßten 48 Patienten litten fast zwei Drittel, nämlich 64,6 %, unter einer koronaren Durchblutungsinsuffizienz, wobei in sieben Fällen ein Infarktgeschehen als gesichert galt. 31,3 %, also fast ein Drittel der Kranken zeigten zerebrale Durchblutungsstörungen, die bei sieben Patienten zum apoplektischen Insult geführt hatten. Renale Durchblutungsstörungen ließen sich in 8,3 % aller Fälle nachweisen. Bei 16,7 % aller Erkrankten bestand gleichzeitig eine Hypertonie. Ein Diabetes mellitus fand sich bei vier Patienten (s. Tabelle 29).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

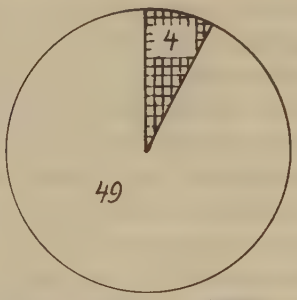
Begleiterkrankungen		
Zerebrale Durchblutungsstörungen	15	31,3 %
allgemein	8	
Apoplexie	7	
Koronare Durchblutungsstörungen	31	64,6 %
allgemein	24	
Infarkt	7	
Renale Durchblutungsstörungen	4	8,3 %
Hypertonien	8	16,7 %
leicht	4	
ausgeprägt	2	
schwer	2	
Diabetes mellitus	4	8,3 %
latent	1	
oral behandelt	0	
insulineingestellt	3	
Vitien	1	2,1 %
Ulcera ventriculi et duodeni	4	8,3 %

Tabelle 29

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Abbildung 9

Art der durchgeführten Amputation



Ablatio cruris
Ablatio femoris
Nachamputation

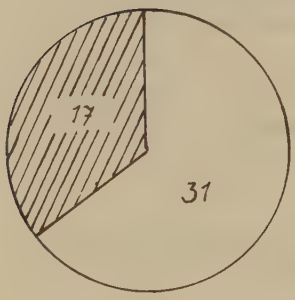


Abbildung 10 a

Zahl der Patienten

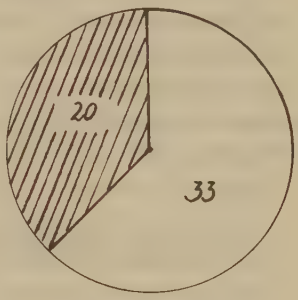
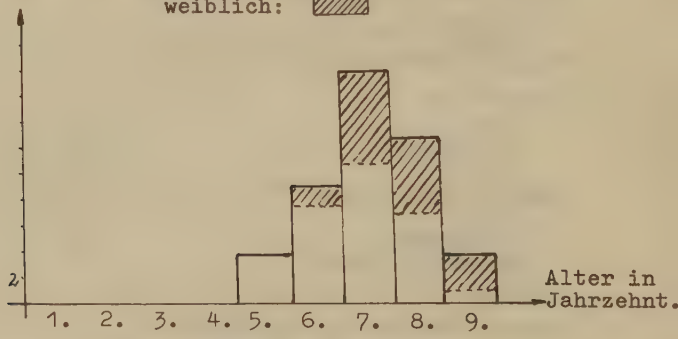


Abbildung 10 b

Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:



Altersstruktur der Patienten

männlich:
weiblich:

Abbildung 11

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer akuten Thrombose

Postoperative Wundheilung

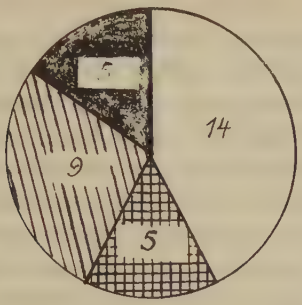


Abbildung 12 a

bei männlichen Patienten

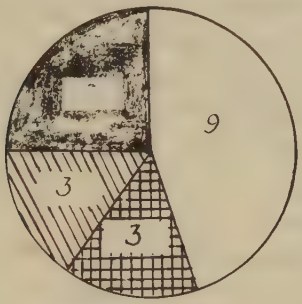


Abbildung 12 b

bei weiblichen Patienten

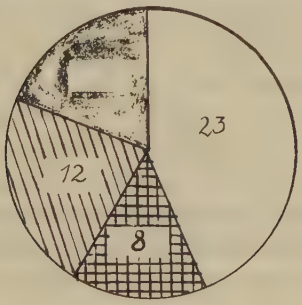


Abbildung 12 c

bei allen Patienten

Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Gegenüber den akuten blieben die chronischen arteriellen Verschlußerkrankungen abzugrenzen. Fast zwei Drittel, nämlich 64,7 % aller Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten mußten bei Gefäßkranken wegen einer chronischen Durchblutungsinsuffizienz vorgenommen werden. Dabei dominierte eindeutig die Arteriosclerosis obliterans, die 56,6 % aller Operationen infolge peripherer Durchblutungsstörungen erforderlich machte. Dagegen spielte die Thrombangiitis obliterans, die 8,1 % aller wegen einer arteriellen Verschlußerkrankung durchgeführten Amputationen zugrundelag, nur eine untergeordnete Rolle.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Zahl der Patienten		
männlich	13	81,25 %
weiblich	3	18,75 %
insgesamt	16	100,00 %
Zahl der Amputationen		
männlich	13	81,25 %
weiblich	3	18,75 %
insgesamt	16	100,00 %
Art der durchgeführten Amputation		
Ablatio cruris	6	37,5 %
Ablatio femoris	10	62,5 %
Nachamputation	0	0 %
insgesamt	16	100,0 %

Tabelle 30

Wegen eines Morbus Winiwarter - Buerger nahmen wir bei sechzehn Patienten sechsmal die Ablatio cruris und zehnmal die Ablatio femoris vor (s. Tabelle 30). Auffällig erschien der hohe Anteil von Unter- gegenüber Oberschenkelamputationen (s. Abbildung 13). Er erklärt sich durch

die überwiegend periphere Manifestation der chronischen Gefäßveränderungen. Allgemeinen Erfahrungen entsprechend, betraf die Thrombangiitis obliterans hauptsächlich das männliche Geschlecht. Im Rahmen unserer Auswertung standen dreizehn männlichen nur drei weibliche Patienten gegenüber (s. Abbildung 14). Die bekannte Tatsache, daß die Winiwarter-Buerger'sche Krankheit meist jüngere Menschen befällt, fand auch in der Altersstruktur unseres Krankengutes ihren Ausdruck (s. Abbildung 15).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung	7	43,75 %
Asept. Wundheilungsstörg.	3	18,75 %
Infizierter Stumpf	6	37,50 %
Ohne Beurteilung	0	0 %
insgesamt	16	100,00 %

Tabelle 31

Wie die Tabelle 31 zeigte, verzeichneten wir in 43,75 % aller postoperativen Verläufe eine primäre Wundheilung. In 18,75 % aller Fälle resultierte eine aseptische Wundheilungsstörung, während sich 37,5 % aller Stümpfe infizierten (s. auch Abbildung 16). Bezüglich des Geschlechtes und des Alters ergaben sich unter Berücksichtigung eines nur kleinen Krankengutes keine wesentlichen Unterschiede (s. Tabelle 32).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Postoperative Wundheilung

unter Berücksichtigung des Geschlechtes

	männ-lich	weib-lich	ins-gesamt
Primäre Wundheilung	6	1	7
Asept.Wundheilgsstörg.	2	1	3
Infizierter Stumpf	5	1	6
Ohne Beurteilung	0	0	0
insgesamt	13	3	16

unter Berücksichtigung des Lebensalters

	in Jahrzehnten 2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	ins-ges.
Primäre Wundheilung	-	1	3	3	-	-	-	-	7
Asept.Wundheilgsstörg.	-	-	1	2	-	-	-	-	3
Infizierter Stumpf	-	1	2	3	-	-	-	-	6
Ohne Beurteilung	-	-	-	-	-	-	-	-	0
insgesamt	-	2	6	8	-	-	-	-	16

Tabelle 32

Die postoperativen Wundheilungsverläufe spiegelten sich auch in der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse wider. Während sich Nachamputationen oder Zweitoperationen erübrigten, konnten 87,5 % aller Patienten mit geheiltem Stumpf aus der stationären Betreuung entlassen werden. Zwei Kranke verstarben nach der Operation. Insgesamt waren die Behandlungsergebnisse bei der Thrombangiitis obliterans deutlich günstiger als bei anderen arteriellen Verschlußerkrankungen (s. Tabelle 33).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Behandlungsergebnisse

Nachamputationen	0	0 %
Zweitoperationen	0	0 %
Amp. des anderen Beines	0	0 %
Entlassungen	14	87,5 %
Verlegungen	0	0 %
Hospitalisierungen	0	0 %
Exitus letalis	2	12,5 %
insgesamt	16	100,0 %

Tabelle 33

Überhaupt schien die Winiwarter-Buerger'sche Krankheit eine bessere Prognose zu besitzen. So entsprach die Lebenserwartung der betroffenen Patienten weitgehend derjenigen der Normalpopulation (JUERGENS und Mitarbeiter 1962). Dabei kam dem Verlust der Extremität im weiteren Verlauf eine größere Bedeutung zu als der Letalität (JAQUET und MEYER-BURGDORFF 1962). Immerhin mußten innerhalb von zehn Jahren 12 bis 30 % der Kranken mit der Absetzung einer oder beider Gliedmaßen rechnen (RATSCHOW 1959, BOYD 1962, HESS 1963, WIDMER 1966). Demgegenüber lag die Amputationsrate bei der Arteriosclerosis obliterans mit 7 % für die ersten fünf und 12 % für die ersten zehn Jahre zwar auch nicht höher, aber die Lebenserwartung etwa zehn Jahre unter der von nicht gefäßkranken Menschen der gleichen Altersklasse (BOYD 1962). ZETTLER (1961) fand von 191 Gefäßkranken bereits acht Jahre nach Beginn der Krankheitssymptomatik ein Drittel verstorben, wobei die Hälfte amputiert werden mußte. Bei aortoiliakalen und femoropoplitealen Verschlüssen be-

lief sich die Zahl der letalen Ausgänge innerhalb der ersten zehn Jahre im Krankengut der Mayo-Klinik (JUERGENS und Mitarbeiter 1960) und von Houston (DE BAKEY und Mitarbeiter 1964) auf rund 50 %. Während wir zum späteren Schicksal unserer Patienten keine verbindlichen Angaben machen konnten, betrug die Letalität im Rahmen der wegen einer Thrombangiitis obliterans vorgenommenen Amputationen 12,5 % und lag damit deutlich günstiger als bei der Arteriosclerosis obliterans mit einer Sterblichkeit von 26,5 % (bezogen auf Operationen 23,2 %).

Praeoperativ bestand bei 93,8 % aller Patienten eine feuchte, lediglich einmal eine trockene Gangrän (s. Tabelle 34).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Praeoperative Befunde		
Ischämiesyndrom	0	0 %
Trockene Gangrän	1	6,25 %
Feuchte Gangrän	15	93,75 %
insgesamt	16	100,00 %

Tabelle 34

Die überwiegend periphere Lokalisation thrombangiitischer Verschlußprozesse sahen wir auch bei unserem Krankengut bestätigt. Die obliterierenden Gefäßveränderungen betrafen in 62,5 % die Unterschenkel- und in 37,5 % sowohl Unter- als auch Oberschenkelarterien (s. Tabelle 35). Ähnliche Relationen beschrieb VOLLMAR (1967), der unter 274 chronischen aortoiliakalen Arterienverschlüssen nur in 9,9 % aller Fälle eine Thrombangiitis obliterans und in 88,7 % eine Arteriosclerosis

obliterans beobachtete. Demgegenüber bestanden bei 479 operierten femoropoplitealen Verschlußprozessen immerhin in 20,5 % aller Erkrankungen thrombangiitische, dagegen in 78,0 % arteriosclerotische Gefäßveränderungen. So bekräftigten auch die histologisch gesicherten Untersuchungsergebnisse der Heidelberger Universitätsklinik die vorwiegend periphere Manifestation thrombangiitischer Verschlußkrankheiten.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Verschlußlokalisationen	
Unterschenkeltyp	10
Oberschenkeltyp	0
Unter- und Oberschenkeltyp	6
Aorten- und Becken - Typ	0
insgesamt	16

Tabelle 35

Besonders hervorzuheben verblieb noch der hohe Anteil gleichzeitig bestehender venöser Verschlüsse, wie wir sie an unserem Krankengut bei 87,5 % aller amputierten Gliedmaßen pathologisch-anatomisch nachgewiesen sahen.

Als Begleiterkrankungen fanden sich bei 31,3 % aller sechzehn Patienten koronare, bei jeweils 6,3 % zerebrale bzw. renale Durchblutungsstörungen. Einmal bestand eine Hypertonie leichten Grades. Ein Diabetes mellitus wurde im Rahmen der thrombangiitischen Erkrankungen nicht beobachtet (s. Tabelle 36).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

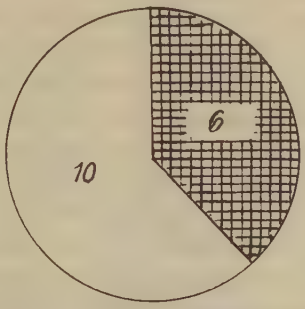
Begleiterkrankungen		
Zerebrale Durchblutungsstörungen	1	6,3 %
allgemein	0	
Apoplexie	1	
Koronare Durchblutungsstörungen	5	31,3 %
allgemein	4	
Infarkt	1	
Renale Durchblutungsstörungen	1	6,3 %
Hypertonien	1	6,3 %
leicht	1	
ausgeprägt	0	
schwer	0	
Diabetes mellitus	0	0 %
latent	0	
oral behandelt	0	
insulineingestellt	0	
Vitien	0	0 %
Ulcera ventriculi et duodeni	0	0 %

Tabelle 36

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Abbildung 13

Art der durchgeführten Amputation



Ablatio cruris
Ablatio femoris
Nachamputation

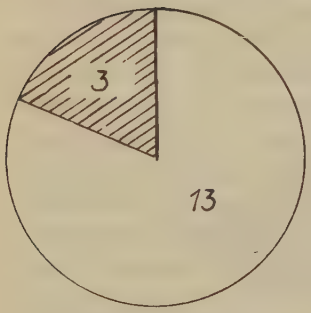


Abbildung 14 a

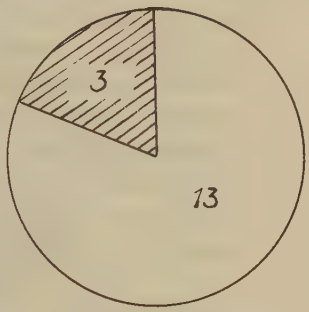
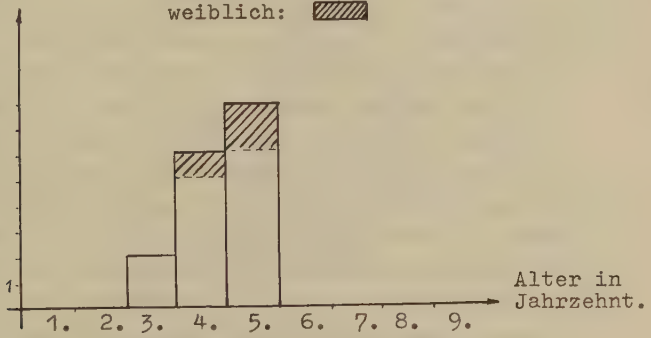


Abbildung 14 b

Zahl der Patienten

Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:



Altersstruktur der Patienten

männlich:
weiblich:

Abbildung 15

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Thrombangiitis obliterans

Postoperative Wundheilung

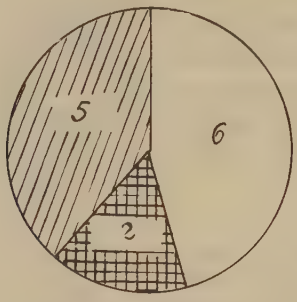


Abbildung 16 a
bei männlichen Patienten

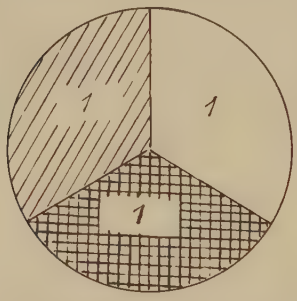


Abbildung 16 b
bei weiblichen Patienten

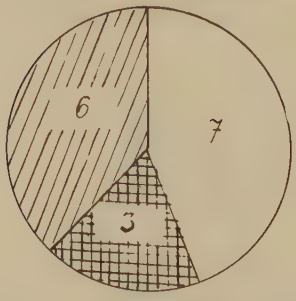


Abbildung 16 c
bei allen Patienten

Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Eine überragende Bedeutung kam im Rahmen der arteriellen Verschlußkrankheiten der Arteriosclerosis obliterans zu. VOLLMAR (1967) beobachtete unter 274 chronischen aortoiliakalen Arterienverschlüssen in 88,7 %, unter 479 operierten femoropoplitealen Verschlußprozessen in 78,0 % aller Erkrankungen eine obliterierende Arteriosclerose. Wie R. WARREN und R. B. KIHN (1968) berichteten, lag bei 372 amputierten Patienten in 353 Fällen eine Arteriosclerosis obliterans und nur in rund 5 % eine Thrombangiitis obliterans, eine Embolie oder eine Thrombose vor. Die allgemein anerkannte Vormachtstellung arteriosclerotischer Gefäßveränderungen fand auch bei der Auswertung unseres Krankengutes ihre eindeutige Bestätigung. Von den wegen peripherer arterieller Durchblutungsstörungen vorgenommenen 198 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten wurden 56,6 % wegen einer Arteriosclerosis obliterans und 26,8 % wegen einer akuten Thrombose auf dem Boden einer arteriosclerotischen Grunderkrankung, also über 80 % aller operativen Eingriffe an arteriosclerotisch veränderten Gliedmaßen durchgeführt.

Wegen einer Arteriosclerosis obliterans wurden bei 98 Patienten insgesamt 112 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten erforderlich (s. Tabelle 37). Dabei mußten wir in 79,46 % aller Operationen das Bein oberhalb, in 18,75 % aller Fälle unterhalb des Kniegelenkes absetzen. Zweimal sah man sich nach vorangegangener Ablatio femoris zur Nachamputation gezwungen (s. Abbildung 17). R.WARREN und R.B.KIHN (1968) beschrieben bei den schon erwähnten 372 Patienten neben 8 transphalangealen und 18 transmetatarsalen 97 Unter- und 249 Oberschen-

kelamputationen. Dabei wurde wegen einer Arteriosclerose 92 mal eine Ablatio cruris und 238 mal eine Ablatio femoris vorgenommen. Ganz allgemein schien die geschlechtsspezifische Disposition zur arteriosclerotischen Erkrankung unbestritten. Nach VOLLMAR (1967) betrafen 90 bis 99 % aller arteriellen Verschlußkrankheiten männliche Patienten. R.WARREN und R.B.KIHN (1968) berichteten, daß Männer doppelt so häufig wie Frauen ihre Gliedmaßen wegen eines Gefäßschadens verlieren. Auch bei unserem Krankengut befiel die Arteriosclerosis obliterans zu 62,2 % das männliche Geschlecht (s. Abbildung 18).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Zahl der Patienten		
männlich	61	62,2 %
weiblich	37	37,8 %
insgesamt	98	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	71	63,4 %
weiblich	41	36,6 %
insgesamt	112	100,0 %
Art der durchgeführten Amputation		
Ablatio cruris	21	18,75 %
Ablatio femoris	89	79,46 %
Nachamputation	2	1,79 %
insgesamt	112	100,00 %

Tabelle 37

Während die arteriellen Verschlußkrankheiten praktisch in jedem Lebensalter auftraten, so stieg die Morbidität doch in den mittleren und höheren Jahrgängen eklatant an (WIDMER 1963). In der Altersstruktur unseres Krankengutes sahen wir hauptsächlich Patienten jen-

seits des 50. Lebensjahres - mit einem Häufigkeitsgipfel im 7. Lebensjahrzehnt - betroffen (s. Abbildung 19).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung	52	46,4 %
Asept. Wundheilgsstörg.	7	6,3 %
Infizierter Stumpf	39	34,8 %
Ohne Beurteilung	14	12,5 %
insgesamt	112	100,0 %

Tabelle 38

Wie die Tabelle 38 zeigte, erreichten wir in 46,4 % aller operativen Eingriffe eine primäre Wundheilung. In sieben Fällen kam es zu einer aseptischen Wundheilungsstörung. Über ein Drittel, nämlich 34,8 % aller Stümpfe infizierten sich. Vierzehnmal war wegen des frühzeitig eingetretenen Exitus letalis eine entsprechende Beurteilung des postoperativen Verlaufes nicht möglich (s. auch Abbildung 20).

Bezüglich des Geschlechtes und des Alters ergaben sich bei der Auswertung der postoperativen Wundheilung, wie die Tabelle 39 klarlegte, keine nennenswerten Unterschiede. Dabei mußte allerdings berücksichtigt werden, daß 95,5 % aller Amputationen Kranke jenseits des 50. Lebensjahres betrafen.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Postoperative Wundheilung

unter Berücksichtigung des Geschlechtes

	männlich	weiblich	insgesamt
Primäre Wundheilung	31	21	52
Asept.Wundheilgsstörg.	6	1	7
Infizierter Stumpf	27	12	39
Ohne Beurteilung	7	7	14
insgesamt	71	41	112

unter Berücksichtigung des Lebensalters

	in Jahrzehnten 2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	insgesamt
Primäre Wundheilung	-	-	1	1	13	14	18	5	52
Asept.Wundhlgsstörg.	-	-	-	-	1	3	2	1	7
Infizierter Stumpf	-	-	1	2	13	15	7	1	39
Ohne Beurteilung	-	-	-	-	3	3	5	3	14
insgesamt	-	-	2	3	30	35	32	10	112

Tabelle 39

Die postoperativen Wundheilungsverläufe fanden auch in der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse ihren Ausdruck (s. Tabelle 40). In acht Fällen sah man sich nach vorangegangener Unterschenkel- später zur Oberschenkelamputation gezwungen. Viermal mußte nach einer Absetzung des einen Beines auch im Bereich der anderen Extremität amputiert werden. Bei zwei Patienten war nach durchgeführter Ablatio femoris eine Nachamputation erforderlich. Nach 43,8 % aller Operationen konnten die Kranken mit geheiltem Stumpf aus unserer stationären Behandlung in häusliche Pflege entlassen werden. In 13,4 % aller Fälle erfolgte nach abgeschlossener

chirurgischer Betreuung die Verlegung in eine andere Klinik. Acht Patienten wurden hospitalisiert. In 23,2 % aller postoperativen Verläufe kam es zum Exitus letalis.

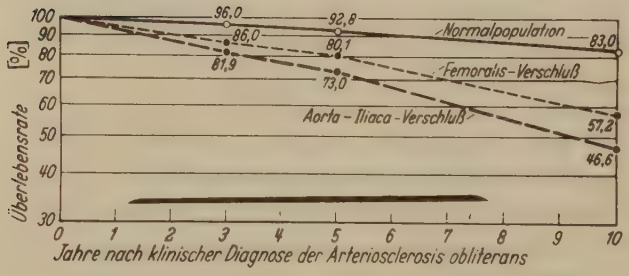
Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	2	1,8 %
Zweitoperationen	8	7,1 %
Amp. des and. Beines	4	3,6 %
Entlassungen	49	43,8 %
Verlegungen	15	13,4 %
Hospitalisierungen	8	7,1 %
Exitus letalis	26	23,2 %
insgesamt	112	100,0 %

Tabelle 40

Allgemein erschien die Prognose der Arteriosclerosis obliterans ungünstiger als die der Winiwarter-Buerger'schen Erkrankung. So beschrieb BOYD (1960) im Rahmen der Auswertung von 1440 Krankheitsfällen eine Fünfjahresüberlebensquote von 73,5 %, eine Zehnjahresüberlebensquote von 38,8 % und eine Fünfzehnjahresüberlebensquote von 22,0 %. Dabei wurde 105 mal eine Ablatio femoris durchgeführt. Bei 7,2 % war die Absetzung des Beines innerhalb der ersten fünf Jahre, bei 12,2 % in den darauffolgenden Jahren notwendig. Nach BOYD lag die durchschnittliche Lebenserwartung von Arteriosclerotikern rund zehn Jahre unter derjenigen einer entsprechenden Normalpopulation. ZETTLER (1961) erfaßte das Schicksal von 191 Gefäßkranken und stellte fest, daß ein Drittel der Patienten acht Jahre nach Beginn der Symptomatik verstorben war, wobei die Hälfte davon zuvor ampu-

tiert wurde. Im Krankengut der Mayo - Klinik (JUERGENS und Mitarbeiter 1960)und von Houston (DE BAKEY und Mitarbeiter 1964) betrug die Letalität im Laufe der ersten zehn Jahre bei aorto-iliakalen und femoropoplitealen Verschlüssen etwa 50 %. JUERGENS und Mitarbeiter (1960) berichteten, daß bei einem Manifestationsalter unter 60 Jahren fünf Jahre später noch 73 % der Patienten mit aorto-iliakalen Verschlußprozessen - gegenüber 93 % einer gesunden vergleichbaren Population - lebten.



Schema 7

Absterbekurve von 520 Kranken mit arteriosclerotischen Durchblutungsstörungen der Beine
(nach JUERGENS und Mitarbeiter 1960, aus Rein,G., Giesler,R.,Heberer,G. Internist 6 (1965) 216)

Wie JAQUET und MEYER-BURGDORFF (1962) mitteilten, waren von 222 Kranken aus den Jahren 1946 bis 1955 40 % mit Beckenarterienverschlüssen verstorben. Dagegen spielte bei den Unterschenkelarterienverschlüssen im späteren Verlauf die Amputation mit 16,7 % eine größere Rolle als die Letalität mit 10 %. SCHRÖDER (1960) verfolgte das Schicksal von 226 Patienten mit Aorten- und hochsitzenden Iliacaverschlüssen. Von 36 Kranken mit aortalen Gefäßverschlüssen verstarben 13. Die Zeit vom Beginn der Krankheitserscheinungen bis zum Exitus letalis betrug im Mittel sieben Jahre. Von 190 Patienten mit Beckenarterienverschlüssen verstarben 46, d. h. 24,2 %, nach einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von 6 3/4 Jahren. Demgegenüber zeigten chronische Femoralisverschlüsse eine günstigere Prognose. Nach JUERGENS und Mitarbeiter (1960) belief sich die Fünfjahresüberlebensrate auf etwa 80 %. Zusammenfassend verblieb die herabgesetzte Lebenserwartung der Arteriosclerotiker festzustellen. Dabei wurde die Prognose sowohl von der Lokalisation des Gefäßverschlusses und dem Ausmaß der resultierenden Durchblutungsinsuffizienz als auch von konkomitierenden Erkrankungen (koronare, zerebrale und renale Durchblutungsstörungen, Hypertonie, Diabetes mellitus, Adipositas) bestimmt.

Praeoperativ bestand in 59,8 % aller erhobenen Befunde eine trockene und in 39,3 % aller ausgewerteten Fälle eine feuchte Gangrän. Einmal wurde eine ausgeprägte Ischämie beobachtet (s. Tabelle 41).

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Praeoperative Befunde

Ischämiesyndrom	1	0,9 %
Trockene Gangrän	67	59,8 %
Feuchte Gangrän	44	39,3 %
insgesamt	112	100,0 %

Tabelle 41

Die chronischen arteriellen Verschlußerkrankungen betrafen in überwiegendem Maße den femoropoplitealen Gefäßabschnitt. Wie VOLLMAR (1967) ausführte, entfielen von den Verschlußprozessen des kaudalen Arteriensystems rund ein Drittel auf den aortoiliakalen sowie etwa zwei Drittel auf den Ober- und Unterschenkelbereich. Allgemein traten arteriosclerotische Gefäßverschlüsse häufig umschrieben an bestimmten Praedilektionsstellen auf. Arteriographisch zeigte sich, daß segmentale Obliterationen meist die Hauptstrombahn und dabei besonders die Aortenbifurkation, die Arteriae ilicae und die Iliacagabel sowie die Arteria femoralis superficialis am Übergang in die Arteria poplitea betrafen. Unter den operativ behandelten Aorta-Iliaca-Verschlüssen boten 3 bis 15 % der Kranken einen sogenannten hohen Aortenverschluß (DE BAKEY, CRAWFORD, COOLEY, MORRIS jr. 1964, KINMONTH, ROB, SIMEONE 1962, BERGAN, TRIPPEL 1963). Auch auf eine Häufung der Verschlußlokalisation im Adductorenkanal wurde in der Literatur wiederholt hingewiesen (JUDMAIER 1958, KELLY, DAHLIN, JANES 1958, LINDBOM 1950, SINGER 1963). Relativ oft waren auch die Iliaca- und Femoralisgabel von obliterativen Veränderungen befallen. Auf-

fälligerweise blieben dagegen die Arteria femoralis communis und die Arteria profunda femoris meist von arteriosclerotischen Verschlußprozessen verschont (LEEDS, GILFILLAN 1961, MORRIS, EDWARDS, COOLEY, CRAWFORD, DE BAKEY 1961). Bei progredientem Verlauf und länger bestehender Krankheit fand sich häufig ein multilokulärer bzw. diffuser Befall der Strombahn. DE BAKEY (1961) beobachtete unter 1245 operierten aorto-iliakalen Verschlüssen in 30 % der Fälle eine periphere Beteiligung. Oft waren beide Beine betroffen. WANKE (1963) beschrieb bei der Hälfte seines klinischen Krankengutes doppelseitige Obliterationen. Pathologisch-anatomisch ließen sich sogar in 94 % der Fälle Gefäßwandveränderungen auf beiden Seiten nachweisen.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Verschlußlokalisationen	
Unterschenkeltyp	51
Oberschenkeltyp	12
Unter- und Oberschenkeltyp	46
Aorten - Becken - Typ	3
insgesamt	112

Tabelle 42

Wie die Tabelle 42 zeigte, bestand bei 45,5 % aller amputierten Gliedmaßen eine Verschlußlokalisation vom Unterschenkeltyp. Obliterative Veränderungen im Unter- und Oberschenkelbereich beobachteten wir in 41,1 % der ausgewerteten Befunde. Zwölfmal betraf der arteriosclerotische Verschluß die Femoralarterien. Dagegen waren die aortoiliakalen nur in drei Fällen verschlos-

sen. Dabei mußte aber berücksichtigt werden, daß es sich bei unserer Statistik um ein auserlesenes Krankengut handelte.

Im Vergleich zur Winiwarter-Buerger'schen Erkrankung stellte sich der Anteil gleichzeitig bestehender venöser Verschlüsse bei der Arteriosclerosis obliterans mit 33,9 % aller amputierten Extremitäten relativ niedrig dar.

Als Begleiterkrankungen (s. Tabelle 43) fanden sich bei insgesamt 98 Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans in 15,3 % zerebrale, in 45,9 % koronare und in 4,1 % renale Durchblutungsstörungen. Eine Hypertonie ließ sich in 24,5 % aller Fälle nachweisen. Auffallend hoch erschien die Quote gleichzeitig bestehender diabetischer Erkrankungen, die bei 34,7 % aller Patienten vorlagen. 23 Kranke wurden deshalb mit Insulin, 5 mit oralen Antidiabetika behandelt. Sechsmal bestand ein latenter Diabetes mellitus.

Auch KEATS und JACKSON (1963) berichteten über die Häufigkeit konkomitierender Erkrankungen bei chirurgisch korrigierbaren arteriosclerotischen Gefäßprozessen. Bei den aortoiliakalen Verschlüssen fand sich in 43 % der Fälle eine Hypertension, in 52 % eine Herz- und in 30 % eine Nierenerkrankung. Bei den femoropoplitealen Verschlüssen beobachtete man in 45 % eine Hypertonie, in 38 % eine kardiale und in 53 % eine renale Erkrankung. Es verblieb festzustellen, daß die konkomitierenden Risofaktoren die Lebenserwartung sichtlich verkürzen (SILBERT und ZAZEELA 1958, SCHETTLER 1961, TILLGREN 1965). SILBERT und ZAZEELA beschrieben unter 1198 Patienten mit arteriosclerotischen Arterienverschlüssen der Gliedmaßen am Ende des zehnten

Jahres eine Letalitätsrate für Diabetiker von 38 %, für Nichtdiabetiker von 11 %. Auch die Amputationsquote lag mit 34 % für Diabetiker deutlich höher als für Nichtdiabetiker mit 8 %. Nach JÜRGENS und Mitarbeitern überlebten 76 % der Nichtdiabetiker, aber nur 54 % der Diabetiker die Fünfjahresgrenze.

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

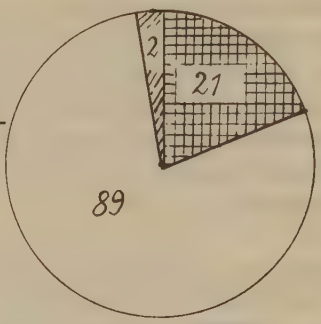
Begleiterkrankungen		
Zerebrale Durchblutungsstörungen	15	15,3 %
allgemein	8	
Apoplexie	7	
Koronare Durchblutungsstörungen	45	45,9 %
allgemein	39	
Infarkt	6	
Renale Durchblutungsstörungen	4	4,1 %
Hypertonien	24	24,5 %
leicht	13	
ausgeprägt	7	
schwer	4	
Diabetes mellitus	34	34,7 %
latent	6	
oral behandelt	5	
insulineingestellt	23	
Vitien	0	0 %
Ulcera ventriculi et duodeni	11	11,2 %

Tabelle 43

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Abbildung 17

Art der durchgeführten Amputation



Ablatio cruris
Ablatio femoris
Nachamputation

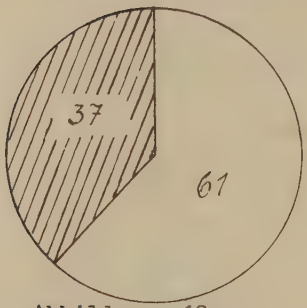


Abbildung 18 a
Zahl der Patienten

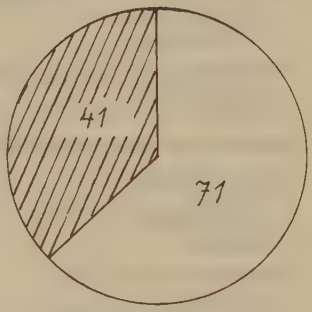
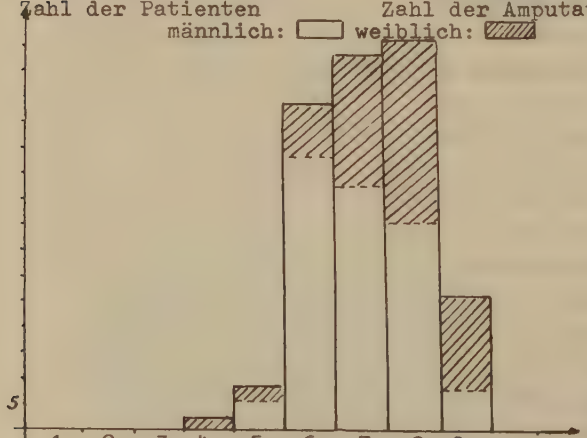


Abbildung 18 b
Zahl der Amputationen

männlich: weiblich:



Altersstruktur der Patienten
männlich: weiblich:

Abbildung 19

Spezielle Auswertung der Amputationen bei Patienten mit einer Arteriosclerosis obliterans

Postoperative Wundheilung

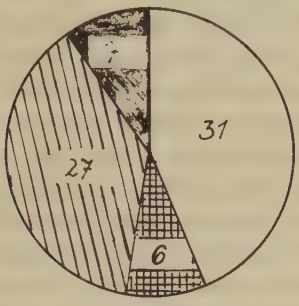


Abbildung 20 a
bei männlichen Patienten

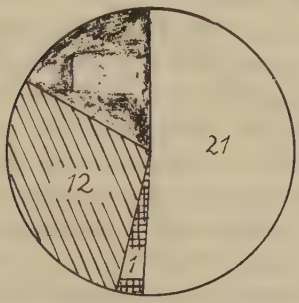


Abbildung 20 b
bei weiblichen Patienten

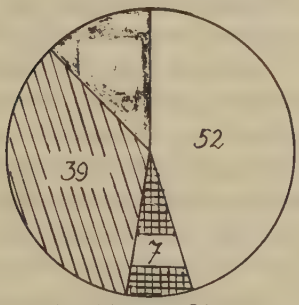


Abbildung 20 c
bei allen Patienten

Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Nach der allgemeinen und speziellen Auswertung aller 198 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, die wegen einer akuten oder chronischen arteriellen Verschlußerkrankung in den Jahren 1952 bis 1965 an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin durchgeführt wurden, bot sich eine zusammenfassende Betrachtung unseres Krankengutes unter Berücksichtigung besonders interessierender Gesichtspunkte an. Dabei bezogen wir uns auf 32 Unter- und 163 Oberschenkel- sowie drei Nachamputationen, die bei insgesamt 177 Gefäßkranken vorgenommen werden mußten.

Ein erstes Problem im Rahmen chirurgischen Vorgehens stellte sich mit der Wahl der Amputationshöhe. Während die Ablatio cruris einerseits den Vorteil des erhaltenen Kniegelenkes hatte, erlebte man andererseits sehr oft Störungen der Stumpfheilung. Demgegenüber besaß die Ablatio femoris den Vorzug einer relativ schnellen und komplikationslosen Wundheilung. So galt es, unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren stets die Vor- und Nachteile einer Unter- oder Oberschenkelamputation abzuwägen. Dabei spielten sowohl die Verschlußlokalisation und die Durchblutungssituation als auch das Alter und der Allgemeinzustand des Patienten eine entscheidende Rolle. Ganz allgemein erschien die Absetzung des Beines oberhalb des Kniegelenkes um so eher indiziert, je schwerer die Durchblutungsinsuffizienz, je älter der Gefäßkranke und je länger er bereits bettlägrig war. Fehlende Femoralispulse und eine ausgeprägte Zerebralsclerose ließen gleichermaßen eine primäre Ablatio femoris befürworten. Dank der günstigeren

Wundheilung ergab sie die Chance, relativ frühzeitig einen prothesenfähigen Stumpf und eine zeitliche Verkürzung des Krankenlagers zu erreichen. Das aber war gerade für alte, allgemein arteriosclerotisch abgebaute Patienten von allergrößter Bedeutung. In diesem Sinne bevorzugten die meisten Autoren auch eine primäre Absetzung des Beines oberhalb des Kniegelenkes, zumal die Ablatio cruris späterhin doch recht häufig eine höhere Nachamputation erforderlich machte. Bei den obliterierenden Arteriopathien beschrieben CLAUGUS und Mitarbeiter (1958) ein Verhältnis von Ober- zu Unterschenkelamputationen wie 71 : 41, KUNLIN (1959) wie 134 : 18 und KRAFT - KINZ (1962) wie 78 : 22. Dagegen ermittelten KELLY und JANES (1957) eine Relation von 114 : 131. VOLLMAR (1967) übersah im eigenen Krankengut 94 Ober- und 32 Unterschenkelamputationen, wobei in vier Fällen nach vorangegangener Ablatio cruris später oberhalb des Kniegelenkes nachamputiert werden mußte. Im Rahmen der bereits erwähnten Publikation von besonders ausgewerteten 453 Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen aus dem Jahre 1964 berichteten R. WARREN und R. B. KIHN (1968) neben zehn transphalangealen und 32 transmetatarsalen über 121 Unter- und 290 Oberschenkelamputationen. Die dominierende Stellung der Ablatio femoris fand auch in der Zusammenfassung unseres Krankengutes ihren Ausdruck. Wegen einer akuten oder chronischen arteriellen Verschlußerkrankung führten wir 32 mal die Absetzung des Beines unterhalb und 163 mal oberhalb des Kniegelenkes durch. In drei Fällen wurde nach vorausgegangener Ablatio femoris die Nachamputation erforderlich. Zur gesonderten und

vergleichenden Beurteilung erschien uns eine getrennte Auswertung aller Unter- und Oberschenkel- sowie Nachamputationen angezeigt.

Wegen peripherer arterieller Durchblutungsstörungen wurden insgesamt 32 Unterschenkelamputationen vorgenommen. Wie die Tabelle 44 zeigt, betrafen 71,9 % aller operativen Eingriffe das männliche Geschlecht (s. auch Abbildung 21).

Auswertung der Unterschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Zahl der Patienten		
männlich	22	73,3 %
weiblich	8	26,7 %
insgesamt	30	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	23	71,9 %
weiblich	9	28,1 %
insgesamt	32	100,0 %

Tabelle 44

Der Indikationsstellung zur Ablatio cruris lag in 65,6 % eine Arteriosclerosis obliterans, in 18,8 % eine Thrombangiitis obliterans, in 12,5 % eine akute Thrombose und in 3,1 % aller Fälle eine arterielle Embolie zugrunde (s. Tabelle 45).

Auswertung der Unterschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation		
Arterielle Embolie	1	3,1 %
Akute Thrombose	4	12,5 %
Thrombangiitis obliter.	6	18,8 %
Arteriosclerosis oblit.	21	65,6 %
insgesamt	32	100,0 %

Tabelle 45

Im postoperativen Verlauf fiel die hohe Rate sekundärer Wundheilungen nach Unterschenkelamputationen auf. Mehr als zwei Drittel aller Stümpfe, nämlich 68,8 %, infizierten sich. Aseptische Wundheilungsstörungen beobachteten wir in 18,7 % aller Fälle. Lediglich in 12,5 % aller Operationen erreichte man eine primäre Wundheilung (s. Tabelle 46 und Abbildung 22).

Auswertung der Unterschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung		
Primäre Wundheilung	4	12,5 %
Asept.Wundheilgsstörg.	6	18,7 %
Infizierter Stumpf	22	68,8 %
Ohne Beurteilung	0	0 %
insgesamt	32	100,0 %

Tabelle 46

R. WARREN und R.B. KIHN (1968) berichteten bei 121 Unterschenkelamputationen, die im Jahre 1964 wegen einer arteriellen Verschlußerkrankung durchgeführt wurden, über 60 Wundinfektionen oder Nekrosen, wobei es 22 mal zur

Sekundärheilung, dreimal zum Exitus letalis und 13 mal zur Entlassung vor der abgeschlossenen Heilung kam. In 22 Fällen war eine höhere Amputation erforderlich. Während zweimal der Exitus letalis vor der Primärheilung eintrat, verzeichnete man bei 59 Stümpfen eine Heilung per primam.

Die postoperativen Verläufe spiegelten sich auch in der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse wider. Dabei fiel die hohe Zahl unumgänglicher Zweitoperationen auf. Nach 31,3 % aller Unterschenkelamputationen mußte später die Ablatio femoris vorgenommen werden. Zweimal wurde eine Amputation im Bereich des anderen Beines notwendig. In 46,9 % aller Fälle konnten die Patienten nach abgeschlossener Stumpfheilung aus unserer stationären Behandlung entlassen werden. Zweimal erfolgte die Verlegung der Gefäßkranken in eine andere Klinik. Nach 9,4 % aller Unterschenkelamputationen kam es im postoperativen Verlauf zum Exitus letalis (s. Tabelle 47).

Auswertung der Unterschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	0	0 %
Zweitoperationen	10	31,3 %
Amp.des and.Beines	2	6,2 %
Entlassungen	15	46,9 %
Verlegungen	2	6,2 %
Hospitalisierungen	0	0 %
Exitus letalis	3	9,4 %
insgesamt	32	100,0 %

Tabelle 47

Interessant erschien bei der Frage der zu wählenden Amputationshöhe natürlich die Lokalisation des arteriellen Verschlußprozesses. Wie VOLLMAR (1967) ausführte, setzte man allgemein bei der Indikationsstellung zur Ablatio cruris einen palpablen Femoralispuls und eine offene Arteria profunda femoris voraus. Bei Kombinationsverschlüssen im Becken- und Oberschenkelbereich hielt man eine Absetzung des Beines unterhalb des Kniegelenkes nur bei jüngeren Patienten unter 40 Lebensjahren für angezeigt. In unserem Krankengut lag bei 71,9 % aller Amputationen ein peripherer Verschlußtyp vor. In 21,9 % aller Fälle fanden sich arterielle Verschlüsse im Unter- und Oberschenkelbereich (s. Tabelle 48 und Abbildung 23).

Auswertung der Unterschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Verschlußlokalisationen		
Unterschenkeltyp	23	71,9 %
Oberschenkeltyp	2	6,2 %
Unter- und Oberschenkeltyp	7	21,9 %
Aorten - Becken - Typ	0	0 %
insgesamt	32	100,0 %

Tabelle 48

Bei 34,4 % aller operativen Eingriffe bestanden neben den arteriellen auch venöse Verschlüsse.

Stellte man die postoperative Wundheilung differenziert nach den verschiedenen Verschlußlokalisationen dar, so fiel die hohe Rate infizierter Stümpfe bei den zugrundeliegenden Unter-

und Oberschenkelverschlüssen besonders deutlich auf. Sie betrug 85,7 %. Aber auch von den rein peripheren Verschlußtypen heilten lediglich 13,1 % aller Unterschenkelstümpfe primär, während sich 65,2 % infizierten. Dagegen schienen die Ergebnisse bei anderen Verschlußlokalisationen in Anbetracht ihrer geringen Zahl keine verwertbaren Rückschlüsse zu erlauben (s. Tabelle 49).

Auswertung der Unterschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung
unter Berücksichtigung der Verschlußlokalisation

	Unterschenkel-Typ	Oberschenkel-Typ	Unter-u. Obsch.-T.	Aorten-Becken-T.
Primäre Wundheilung	3	1	0	0
Asept. Wundheilungsstörg.	5	0	1	0
Infizierter Stumpf	15	1	6	0
Ohne Beurteilung	0	0	0	0
insgesamt	23	2	7	0

Tabelle 49

Auswertung der Unterschenkelamputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

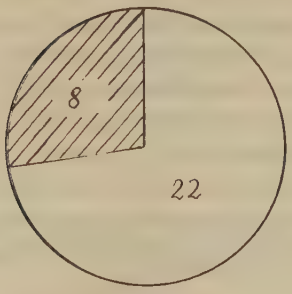


Abbildung 21 a
Zahl der Patienten

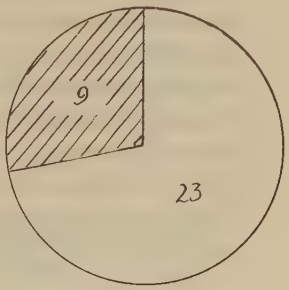
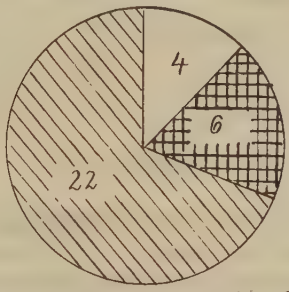


Abbildung 21 b
Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:

Abbildung 22

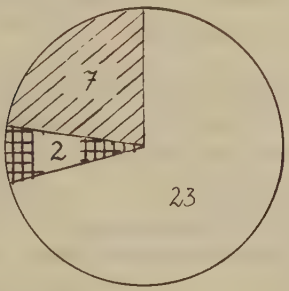
Postoperative Wundheilung



Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Abbildung 23

Verschluß-lokalisationen



Unterschenkeltyp
Oberschenkeltyp
Unter- u. Oberschenkeltyp
Aorten-Becken-Typ

Gegenüber nur 32 Unterschenkelamputationen führten wir wegen einer arteriellen Verschlußerkrankung 163 mal die Ablatio femoris durch. Wie die Tabelle 50 zeigte, betrafen 60,1 % aller operativen Eingriffe das männliche Geschlecht (s. auch Abbildung 24).

Auswertung der Oberschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Zahl der Patienten		
männlich	95	60,5 %
weiblich	62	39,5 %
insgesamt	157	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	98	60,1 %
weiblich	65	39,9 %
insgesamt	163	100,0 %

Tabelle 50

Dabei lag der Operationsindikation in mehr als der Hälfte, nämlich in 54,6 %, aller Fälle eine Arteriosclerosis obliterans zugrunde. 30,1 % aller Amputationen mußten wegen einer akuten Thrombose, 9,2 % wegen einer arteriellen Embolie und 6,1 % wegen einer Thrombangiitis obliterans vorgenommen werden (s. Tabelle 51).

Auswertung der Oberschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation		
Arterielle Embolie	15	9,2 %
Akute Thrombose	49	30,1 %
Thrombangiitis obliterans	10	6,1 %
Arteriosclerosis obliterans	89	54,6 %
insgesamt	163	100,0 %

Tabelle 51

Im postoperativen Verlauf erreichte man in 49,7 % aller Oberschenkelamputationen eine primäre Wundheilung. Während wir in 8 % aller operativen Eingriffe eine aseptische Wundheilungsstörung beobachteten, infizierten sich 26,4 % aller Stümpfe. In 26 Fällen war wegen des frühzeitig einsetzenden Exitus letalis eine entsprechende Beurteilung nicht gewährleistet (s. Tabelle 52 und Abbildung 25).

Auswertung der Oberschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung		
Primäre Wundheilung	81	49,7 %
Asept. Wundheilgsstörg.	13	8,0 %
Infizierter Stumpf	43	26,4 %
Ohne Beurteilung	26	15,9 %
insgesamt	163	100,0 %

Tabelle 52

Allgemein blieb festzustellen, daß sich die postoperative Wundheilung bei der Ablatio femoris deutlich günstiger als bei der Ablatio cruris gestaltete. Während wir bei der Unterschenkelamputation in 68,8 % aller Fälle eine Infektion des Stumpfes erlebten, trat eine solche Komplikation bei der Absetzung des Beines oberhalb des Kniegelenkes weitaus seltener, nämlich bei 26,4 % aller Operationen, auf. Entsprechend lag der Anteil primärer Wundheilungen bei der Ablatio femoris mit 49,7 % auch erheblich höher als bei der Ablatio cruris mit lediglich 12,5 %. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch R. WARREN und R.B. KIHN bei der Auswertung von 290 Oberschenkelamputationen aus dem Jahre 1964.

Im Rahmen arterieller Verschlußerkrankungen beschrieben sie bei der Absetzung der unteren Extremität oberhalb des Kniegelenkes in 180 Fällen eine primäre Wundheilung. 37 mal trat der Exitus letalis vor der Heilung per primam ein. Von den 72 Wundinfektionen oder Nekrosen heilten 27 sekundär. Während 13 Patienten im weiteren Krankheitsverlauf verstarben, wurden 11 vor der abgeschlossenen Stumpfheilung entlassen. 21 mal mußte eine höhere Nachamputation vorgenommen werden. In einem Fall fehlten entsprechende Informationen.

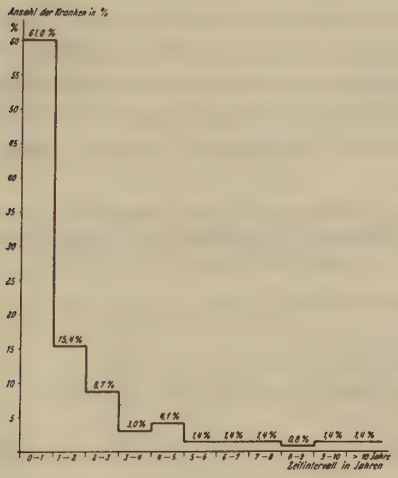
Auswertung der Oberschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	3	1,8 %
Zweitoperationen	0	0 %
Amp.des and.Beines	6	3,7 %
Entlassungen	69	42,3 %
Verlegungen	27	16,6 %
Hospitalisierungen	12	7,4 %
Exitus letalis	46	28,2 %
insgesamt	163	100,0 %

Tabelle 53

Wie die Tabelle 53 zeigt, fanden die günstigeren Wundheilungsverläufe auch in der Zusammenfassung der letztlich resultierenden Behandlungsergebnisse ihren Ausdruck. Sah man sich bei der Ablatio cruris in 31,3 % aller Fälle zur höheren Nachamputation bzw. Zweitoperation gezwungen, so waren bei der Ablatio femoris lediglich bei 1,8 % aller operativen Eingriffe Nachamputationen erforderlich. Sechsmal mußte allerdings nach der Absetzung des einen Beines

auch die andere Extremität amputiert werden (vgl. Schema 8).



Schema 8

Prozentuale Häufigkeit der Kranken, bei denen nach Manifestation der arteriellen Verschlußkrankheit am ersten Bein auch das zweite befallen wurde, bezogen auf die seit der Erstmanifestation vergangene Zeit

Aus M. RATSCHOW: Angiologie (1959) S. 661. Tab. 14

Nach 42,3 % aller Oberschenkelamputationen konnten die Patienten mit geheiltem Stumpf in häusliche Pflege entlassen werden. In 16,6 %

erfolgte nach abgeschlossener chirurgischer Behandlung die Verlegung in eine andere Klinik, in 7,4 % aller Fälle die Hospitalisierung. Nach 28,2 % aller Operationen kam es im weiteren Krankheitsverlauf zum Exitus letalis.

Bei 44,2 % aller Oberschenkelamputationen fanden wir sowohl Unter- als auch Oberschenkelverschlüsse. Während in 42,9 % aller Fälle ein peripherer Verschlußtyp vorlag, bestanden in 10,4 % Verschlüsse der Oberschenkelarterien. Viermal beobachteten wir aorto-iliakale Gefäßverlegungen (s. Tabelle 54 und Abbildung 26).

Auswertung der Oberschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Verschlußlokalisationen		
Unterschenkeltyp	70	42,9 %
Oberschenkeltyp	17	10,4 %
Unter- u. Oberschenkeltyp	72	44,2 %
Aorten-Becken-Typ	4	2,5 %
insgesamt	163	100,0 %

Tabelle 54

Bei 48,5 % aller Oberschenkelamputationen boten sich neben den arteriellen auch venöse Gefäßverschlüsse. Die Beteiligung venöser Erkrankungen trat stärker als bei der Ablatio cruris in Erscheinung, wo sie in 34,4 % aller Fälle gegeben war.

Gliederte man die Ergebnisse der postoperativen Wundheilung nach den entsprechenden Verschlußlokalisationen auf, so lag die Rate der Primärheilungen bei der Ablatio femoris deutlich günstiger als bei der Absetzung des Beines unterhalb des Kniegelenkes. Bei peripheren

Verschlußtypen erreichten wir in 48,6 %, bei Unter- und Oberschenkelverschlüssen in 54,2 % eine komplikationslose Heilung. Entsprechend lag auch die Zahl infizierter Stümpfe mit 24,3 % bei den peripheren Verschlußprozessen und 25,0 % bei den Unter- und Oberschenkelverlegungen deutlich niedriger als bei der Ablatio cruris. Lediglich bei den reinen Oberschenkelverschlüssen gestalteten sich die Ergebnisse nach einer Ablatio femoris mit nur 35,3 % primärer Wundheilungen und 41,2 % infizierter Stümpfe weniger günstig (s. Tabelle 55).

Auswertung der Oberschenkelamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung
unter Berücksichtigung der Verschlußlokalisation

	Unterschkl.-Typ	Oberschkl.-T.	Unter-u. Obsch.-T.	Aorten-Becken-T.
Primäre Wundheilung	34	6	39	2
Aseptische Wundheilgsstörg.	5	2	6	0
Infizierter Stumpf	17	7	18	1
Ohne Beurteilung	14	2	9	1
insgesamt	70	17	72	4

Tabelle 55

Neben 32 Unter- und 163 Oberschenkelamputationen sahen wir uns in drei Fällen nach vorangegangener Ablatio femoris zur Nachamputation gezwungen. Dabei sei noch einmal betont, daß die nach zunächst durchgeführter Ablatio cruris

Auswertung der Oberschenkelamputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

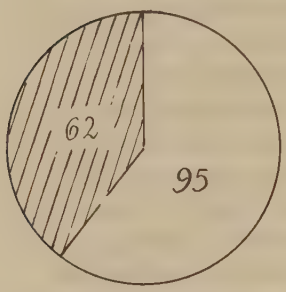


Abbildung 24 a
Zahl der Patienten

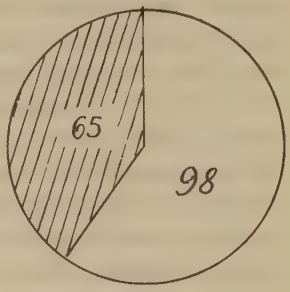
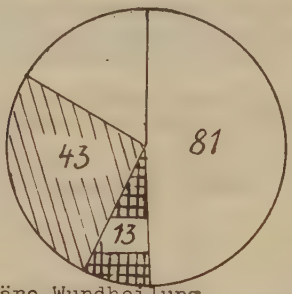


Abbildung 24 b
Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:

Abbildung 25

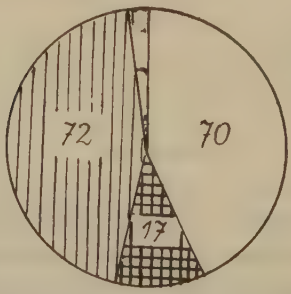
Postoperative Wundheilung



Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Abbildung 26

Verschluß-lokalisationen



Unterschenkeltyp
Oberschenkeltyp
Unter- u. Oberschenkeltyp
Aorten-Becken-Typ

erforderlichen Oberschenkelamputationen als Zweitoperationen erfaßt und zusätzlich als Oberschenkelamputationen ausgewertet wurden.

Ohne einen Anspruch auf statistischen Wert zu erheben, sondern um der Vollständigkeit unserer Zusammenstellung zu genügen, unterzogen wir auch die drei Nachamputationen einer besonderen Auswertung.

Im Rahmen arterieller Verschlußerkrankungen führten wir drei Nachamputationen nach vorausgegangener Ablatio femoris durch. Sie betrafen zwei männliche und einen weiblichen Patienten (s. Tabelle 56 und Abbildung 27).

Auswertung der Nachamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Zahl der Patienten		
männlich	2	66,7 %
weiblich	1	33,3 %
insgesamt	3	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	2	66,7 %
weiblich	1	33,3 %
insgesamt	3	100,0 %

Tabelle 56

Der Indikationsstellung zur Ablatio femoris, die im postoperativen Verlauf eine Nachamputation erforderlich machte, lag einmal eine arterielle Embolie und in zwei Fällen eine Arteriosclerosis obliterans zugrunde (s. Tabelle 57).

Auswertung der Nachamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation

Arterielle Embolie	1	33,3 %
Akute Thrombose	0	0 %
Thrombangiitis obliterans	0	0 %
Arteriosclerosis obliterans	2	66,7 %
insgesamt	3	100,0 %

Tabelle 57

Im postoperativen Verlauf erreichten wir einmal eine komplikationslose Wundheilung. In zwei Fällen kam es erneut zur Stumpfinfektion (s. Tabelle 58 und Abbildung 28).

Auswertung der Nachamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung	1	33,3 %
Asept.Wundheilgsstörg.	0	0 %
Infizierter Stumpf	2	66,7 %
Ohne Beurteilung	0	0 %
insgesamt	3	100,0 %

Tabelle 58

Trotz der notwendig gewordenen Nachamputation konnten wir die betroffenen drei Patienten mit geheiltem Stumpf aus der stationären Behandlung in häusliche Pflege entlassen (s. Tabelle 59).

Auswertung der Nachamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Behandlungsergebnisse

Nachamputationen	0	0 %
Zweitoperationen	0	0 %
Amp.d.and.Beines	0	0 %
Entlassungen	3	100,0 %
Verlegungen	0	0 %
Hospitalisierungen	0	0 %
Exitus letalis	0	0 %
insgesamt	3	100,0 %

Tabelle 59

Wie die Tabelle 60 zeigt, lag bei den drei Nachamputationen in zwei Fällen ein arterieller Verschluß sowohl im Unter- als auch Oberschenkelbereich vor. Einmal fand sich ein peripherer Verschlußtyp (s. auch Abbildung 29).

Zweimal bestanden gleichzeitig venöse Verschlüsse.

Auswertung der Nachamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Verschlußlokalisationen

Unterschenkeltyp	1	33,3 %
Oberschenkeltyp	0	0 %
Unter-und Oberschenkeltyp	2	66,7 %
Aorten-Becken-Typ	0	0 %
insgesamt	3	100,0 %

Tabelle 60

Bei Unter- und Oberschenkelverschlüssen beobachteten wir eine primäre und eine sekundäre Wundheilung, während sich beim peripheren Verschlußtyp der nachamputierte Stumpf infizierte (s. Tabelle 61).

Auswertung der Nachamputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung
unter Berücksichtigung der Verschlußlokalisation

	Unterschkl.-T.	Oberschkl.-T.	Unter-u.Osch.-T.	Aorten-Becken-T.
Primäre Wundheilung	0	0	1	0
Aseptische Wundheilungsstörung	0	0	0	0
Infizierter Stumpf	1	0	1	0
Ohne Beurteilung	0	0	0	0
insgesamt	1	0	2	0

Tabelle 61

Auswertung der Nachamputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

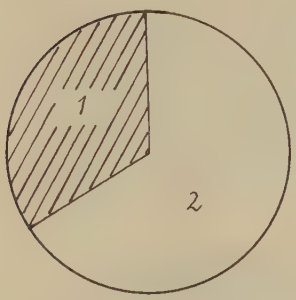


Abbildung 27 a
Zahl der Patienten

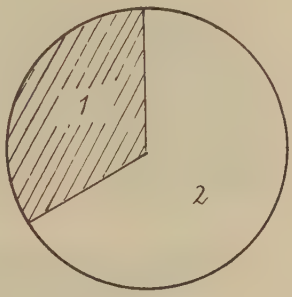
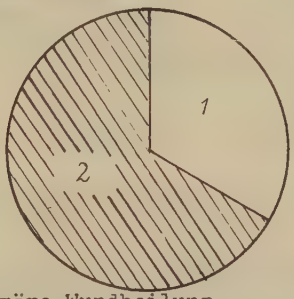


Abbildung 27 b
Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:

Abbildung 28

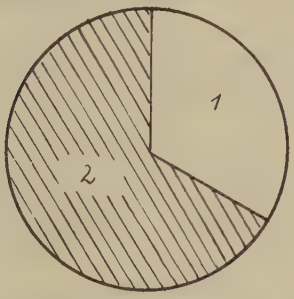
Postoperative Wundheilung



Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Abbildung 29

Verschluß-lokalisationen



Unterschenkeltyp
Oberschenkeltyp
Unter- u. Oberschenkeltyp
Aorten-Becken-Typ

In den Jahren 1952 bis 1965 wurden an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin insgesamt 198 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten wegen arterieller Verschlußerkrankungen vorgenommen. Wie die Tabelle 62 zeigt, betrafen sie in 62,7 % das männliche Geschlecht (s. auch Abbildung 30).

Auswertung aller Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Zahl der Patienten		
männlich	111	62,7 %
weiblich	66	37,5 %
insgesamt	177	100,0 %
Zahl der Amputationen		
männlich	123	62,1 %
weiblich	75	37,9 %
insgesamt	198	100,0 %

Tabelle 62

Als Operationsindikation bestand in 56,6 % aller Amputationen eine Arteriosclerosis obliterans sowie in 26,8 % aller chirurgischen Eingriffe eine akute Thrombose auf dem Boden arteriosclerotischer Gefäßveränderungen. Also mußte für mehr als 80 % aller Operationen eine arteriosclerotische Grunderkrankung verantwortlich gemacht werden. Demgegenüber traten die arterielle Embolie und die Thrombangiitis obliterans in den Hintergrund (s. Tabelle 63). Auch R. WARREN und R.B. KIHN (1968) sahen bei der speziellen Auswertung von 453 Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen bei 353 von insgesamt 372 Patienten eine obliterierende Arteriosclerose, während nur etwa 5 % der Gefäß-

kranken an einer Thrombangiitis obliterans, einer arteriellen Embolie oder einer akuten Thrombose litten. In gleicher Weise verblieb beim Studium anderer, bereits erwähnter Literatur die überragende Bedeutung arteriosclerotischer Veränderungen im Rahmen arterieller Verschlußkrankheiten festzustellen.

Auswertung aller Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation	
Arterielle Embolie	17
Akute Thrombose	53
Thrombangiitis obliterans	16
Arteriosclerosis obliterans	112
insgesamt	198

Tabelle 63

Wie die Tabelle 64 zeigt, gestaltete sich die postoperative Wundheilung nach 43,4 % aller Amputationen primär. In 9,6 % der Fälle kam es zu einer aseptischen Wundheilungsstörung. Insgesamt 33,9 % aller Stümpfe infizierten sich (s. auch Abbildung 31).

Auswertung aller Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung		
Primäre Wundheilung	86	43,4 %
Asept. Wundheilgsstörg.	19	9,6 %
Infizierter Stumpf	67	33,9 %
Ohne Beurteilung	26	13,1 %
insgesamt	198	100,0 %

Tabelle 64

Die postoperative Wundheilung fand auch in der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse ihren Ausdruck. Neben drei Nachamputationen nach vorangegangener Ablatio femoris waren wir in 5,1 % aller Fälle im Anschluß an eine Ablatio cruris zur Absetzung des Beines oberhalb des Kniegelenkes gezwungen. Achtmal mußte nach Operation der einen auch im Bereich der anderen Extremität amputiert werden. Nach 43,9 % aller chirurgischen Eingriffe konnte man die Patienten mit geheiltem Stumpf in häusliche Pflege entlassen. In 14,6 % wurden die Kranken nach abgeschlossener postoperativer Behandlung zur weiteren ärztlichen Betreuung in eine andere Klinik verlegt, in 6,1 % aller Fälle hospitalisiert. Nach 24,8 % aller Amputationen trat der Exitus letalis ein (s. Tabelle 65).

Auswertung aller Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Behandlungsergebnisse		
Nachamputationen	3	1,5 %
Zweitoperationen	10	5,1 %
Amp.des and.Beines	8	4,0 %
Entlassungen	87	43,9 %
Verlegungen	29	14,6 %
Hospitalisierungen	12	6,1 %
Exitus letalis	49	24,8 %
insgesamt	198	100,0 %

Tabelle 65

Wie die Tabelle 66 zeigt, fanden sich bei 47,5 % aller chirurgischen Eingriffe arterielle Verschlüsse vom peripheren Typ. In 40,9 % aller Fälle bestanden Verlegungen im Bereich der Unter-

und Oberschenkelarterien. Alleinige Verschlüsse der Oberschenkelarterien boten sich bei 9,6 % aller Amputationen. Dagegen traten die aorto-iliakalen Verschlußlokalisationen, die sich bei 2,0 % aller Operationen darstellten, in den Hintergrund (s. auch Abbildung 32).

Auswertung aller Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Unterschenkeltyp	94	47,5 %
Oberschenkeltyp	19	9,6 %
Unter- u. Oberschenkeltyp	81	40,9 %
Aorten-Becken-Typ	4	2,0 %
insgesamt	198	100,0 %

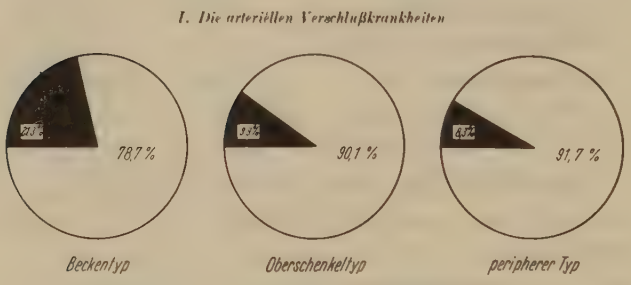
Tabelle 66

RATSCHOW (1959) beobachtete bei Männern mit arteriellen Verschlußkrankheiten in 47,6 % einen Oberschenkel-, in 33,3 % einen Becken- und in 19,1 % einen peripheren Typ (s. Schema 9).

Schema 9

Prozentuale Verteilung der Verschlußtypen bei Männern mit arteriellen Verschlußkrankheiten

Einen Überblick über die relative Häufigkeit der Verschlußtypen innerhalb bestimmter Altersgruppen sowie den Anteil durchgeführter Amputationen bei den einzelnen Verschlußlokalisationen gaben die beigefügten Abbildungen (s. Schema 10 und 11).



Schema 10

Prozentuale Häufigkeit der Amputationen bei den einzelnen Verschlußtypen

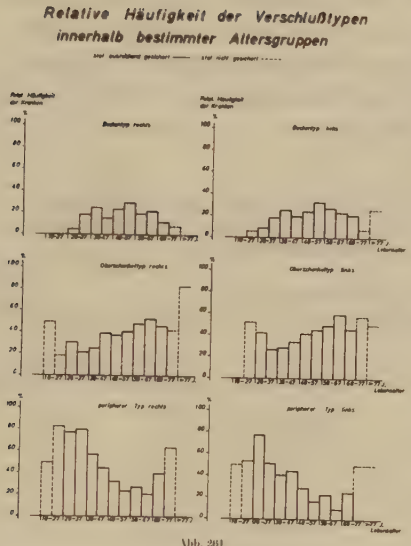


Abb. 261

Schema 11

S. 616, Abb. 261
Aus M. RATSCHOW: Angiologie (1959)

Bei unserem Krankengut bestanden in 46,5 % aller Fälle neben arteriellen auch venöse Verschlüsse.

Stellte man die postoperative Wundheilung in Relation zur zugrundeliegenden Verschlußlokalisation dar, so erreichten wir bei den peripheren Verschlußtypen in 39,8 % aller Amputationen eine primäre Heilung, während sich 34,4 % aller Stümpfe infizierten. Bei Verlegungen der Oberschenkelarterien heilten 36,8 % aller Wunden komplikationslos. Eine

Stumpfinfektion trat in 42,1 % aller Fälle auf. Bei Unter- und Oberschenkelverschlüssen verzeichneten wir in 49,4 % aller chirurgischen Eingriffe eine primäre Wundheilung, während nach 30,9 % aller Operationen eine Infektion des Stumpfes resultierte (s. Tabelle 67).

Auswertung aller Amputationen bei den Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung unter Brücksichtigung der Verschlußlokalisation

	Unterschkl.-T.	Oberschkl.-T.	Unter-u.Osch.-T.	Aorten-Becken-T.
Primäre Wundheilung	37	7	40	2
Aseptische Wundheilgsstörg.	10	2	7	0
Infizierter Stumpf	32	8	25	1
Ohne Beurteilung	14	2	9	1
insgesamt	93	19	81	4

Tabelle 67

Auswertung aller Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

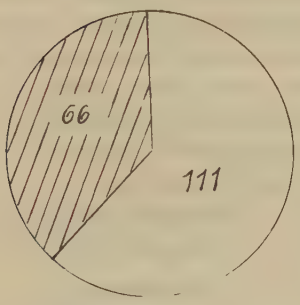


Abbildung 30 a
Zahl der Patienten

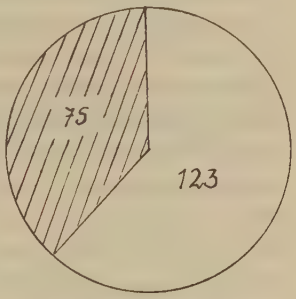
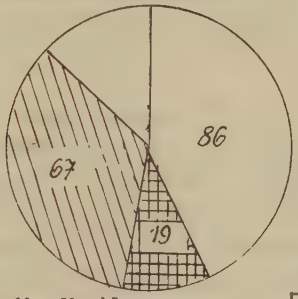


Abbildung 30 b
Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:

Abbildung 31

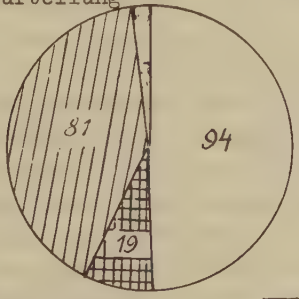
Postoperative Wundheilung



Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Verschluß-lokalisationen

Abbildung 32



Unterschenkeltyp
Oberschenkeltyp
Unter- u. Oberschenkeltyp
Aorten-Becken-Typ

Bei insgesamt 228 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten beobachteten wir in 32 % aller Fälle eine Stumpfinfektion. Dabei interessierte uns besonders die Frage nachweisbarer Erreger. Leider war nur 35 mal eine verbindliche Beurteilung auf Grund einer bakteriologischen Untersuchung möglich. Die Tabelle 68 zeigte unter den 20 Reinkulturen eine dominierende Stellung der Staphylokokken, während bei den 15 Mischkulturen am häufigsten Colibakterien beteiligt erschienen. Nach 2,6 % aller operativen Eingriffe kam es zu einer Gasbrand-Infektion.

Bakteriologische Auswertung von 35 infizierten Stümpfen nach Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten

	20 Reinkulturen	15 Mischfloren
Staphylokokken	15	5
Streptokokken	2	0
Euterokokken	1	4
Coli	0	11
Paracoli	0	2
Pyocyanens	0	4
Protens	0	6
Pseudomonas	0	2
Gasbrand	2	4

Tabelle 68

Einer besonderen Auswertung unterzogen wir 44 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, die wir bei 39 Gefäßkranken durchführten, welche gleichzeitig an einem Diabetes mellitus litten (s. Tabelle 69).

Auswertung diabetischer Begleiterkrankungen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Zahl der Patienten		
männlich	16	41 %
weiblich	23	59 %
insgesamt	39	100 %
Zahl der Amputationen		
männlich	19	43,2 %
weiblich	25	56,8 %
insgesamt	44	100,0 %

Tabelle 69

Wie auch die Abbildung 33 zeigt, waren 59 % aller betroffenen Patienten weiblichen Geschlechtes. SILBERT und ZAZEELA (1958) berichteten, daß im Rahmen arterieller Verschlußkrankheiten nur etwa 8 % der konservativ behandelten Nichtdiabetiker, aber ungefähr 34 % der Diabetiker amputiert werden mußten. Dabei lag die Amputationsrate bei den Frauen erheblich höher als bei den Männern. Bei den weiblichen Kranken wurden 11 % der Nichtdiabetiker und 44 % der Diabetiker, dagegen beim männlichen Geschlecht nur 7 % der Nichtdiabetiker und 29 % der Diabetiker amputiert. Während bei 18 % aller Fälle von akuten Femoralisverschlüssen eine Ablatio notwendig war, betraf sie 32 % der Diabetiker und nur 12 % der Nichtdiabetiker. SILBERT (1952) teilte mit, daß ein Drittel der Diabetiker innerhalb von drei

Jahren, die Hälfte innerhalb von fünf Jahren nach der Absetzung des einen Beines auch die andere Extremität verlor.

Einen Überblick über die Altersstruktur unserer Gefäßkranken bei gleichzeitig bestehendem Diabetes mellitus gab die Abbildung 34.

Auswertung diabetischer Begleiterkrankungen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Formen des Diabetes mellitus		
Latenter Diabetes mellitus	8	20,5 %
Oral behandelter Diabetes	5	12,8 %
Insulineingestellter Diabetes	26	66,7 %
insgesamt	39	100,0 %

Tabelle 70

Wie die Tabelle 70 darstellt, bestand in acht Fällen ein latenter Diabetes mellitus. Fünfmal lag ein oral behandelter und 26 mal ein mit Insulin eingestellter Diabetes mellitus vor.

Abgesehen von einer arteriellen Embolie, betrafen die diabetischen Begleiterkrankungen nur Patienten mit einer akuten Thrombose oder chronischen Obliteration auf dem Boden einer Arteriosclerose (s. Tabelle 71).

Auswertung diabetischer Begleiterkrankungen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation	
Arterielle Embolie	1
Thrombangiitis obliterans	0
Akute Thrombose	5
Arteriosclerosis obliterans	38
insgesamt	44

Tabelle 71

Postoperativ erreichten wir bei 45,4 % aller Amputationen eine primäre Heilung, während sich 34,1 % aller Stümpfe infizierten (s. Tabelle 72 und Abbildung 35).

Auswertung diabetischer Begleiterkrankungen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Postoperative Wundheilung

Primäre Wundheilung	20	45,4 %
Asept.Wundheilgsstörg.	1	2,3 %
Infizierter Stumpf	15	34,1 %
Ohne Beurteilung	8	18,2 %
insgesamt	44	100,0 %

Tabelle 72

Bei der Zusammenstellung der Behandlungsergebnisse fiel die hohe Letalität auf. Sie lag mit 29,5 % aller Amputationen deutlich ungünstiger als bei den Patienten ohne diabetische Begleiterkrankung. Lediglich ein Viertel aller Operationen ermöglichte die Entlassung der Gefäßkranken in häusliche Pflege. Nach 25 % aller Eingriffe erfolgte nach abgeschlossener chirurgischer Behandlung die Verlegung in eine andere Klinik, nach 9,1 % aller Amputationen die Hospitalisierung. In 6,8 % aller Fälle wurde nach vorangegangener Ablatio cruris die Absetzung des Beines oberhalb des Kniegelenkes, nach 4,6 % nach einer operativen Behandlung der einen auch eine Amputation im Bereich der anderen Extremität erforderlich (s. Tabelle 73). Zusammenfassend verblieb festzustellen, daß diabetische Begleiterkrankungen die Prognose arterieller Verschlußkrankheiten sowohl quoad extremitatem als auch

quoad vitam ungünstig beeinflussen.

Auswertung diabetischer Begleiterkrankungen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Behandlungsergebnisse

Nachamputationen	0	0 %
Zweitoperationen	3	6,8 %
Amp. des and. Beines	2	4,6 %
Entlassungen	11	25,0 %
Verlegungen	11	25,0 %
Hospitalisierungen	4	9,1 %
Exitus letalis	13	29,5 %
insgesamt	44	100,0 %

Tabelle 73

Auswertung diabetischer Begleiterkrankungen bei peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

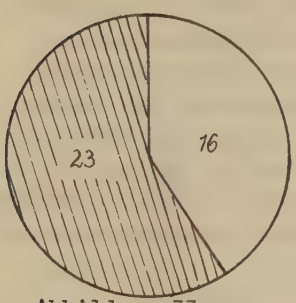


Abbildung 33 a
Zahl der Patienten

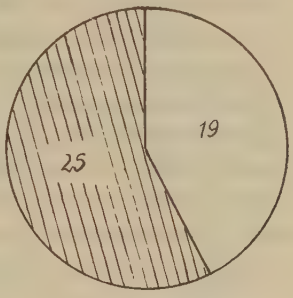


Abbildung 33 b
Zahl der Amputationen

männlich:
weiblich:

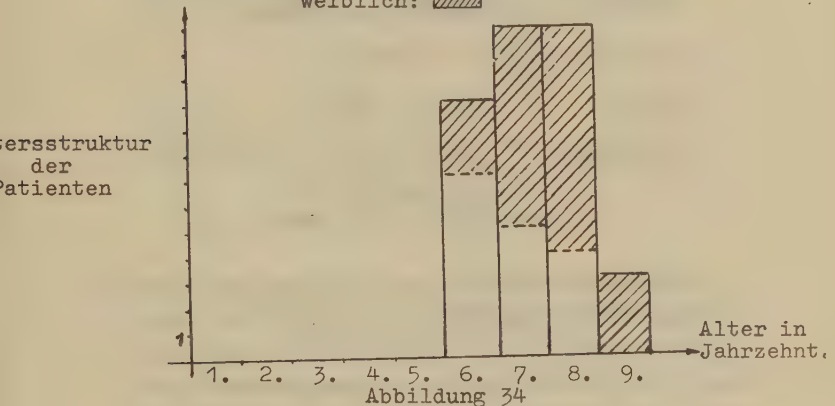


Abbildung 34

Postoperative
Wundheilung

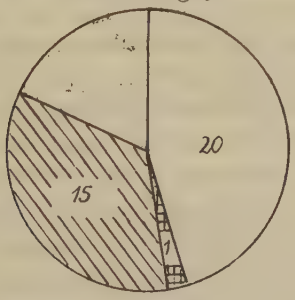


Abbildung 35

Primäre Wundheilung
Asept. Wundheilungsstörung
Infizierter Stumpf
Ohne Beurteilung

Abschließend erschien uns noch eine zusammenfassende Auswertung der Letalität nach den wegen einer arteriellen Verschlußerkrankung durchgeführten Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten angezeigt. Im postoperativen Verlauf verstarben 49 von insgesamt 177 Gefäßkranken. Die Sterblichkeitsrate betrug also 27,7 %. Wie die Tabelle 74 zeigte, lag sie beim weiblichen Geschlecht mit 31,8 % deutlich höher als beim männlichen mit 25,2 % (s. auch Abbildung 36).

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

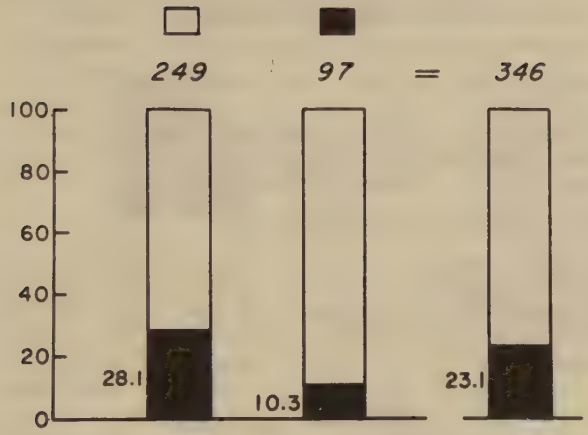
Zahl der verstorbenen Patienten

männlich	28 von 111 :	25,2 %
weiblich	21 von 66 :	31,8 %
insgesamt	49 von 177 :	27,7 %

Tabelle 74

Einen Überblick über die Altersstruktur der verstorbenen Patienten vermittelte die Abbildung 37.

Wie die Tabelle 75 darstellte, belief sich die Operationsletalität bei der Ablatio cruris auf 9,4 % und bei der Ablatio femoris auf 28,2 % (s. auch Abbildung 38). R. WARREN und R.B. KIHN (1968) beschrieben im Rahmen arterieller Verschlußerkrankungen bei Unterschenkelamputationen mit 10,3 % ebenfalls eine sichtlich niedrigere Sterblichkeit als bei den Oberschenkelamputationen mit 28,1 % (s. Schema 12). In Zusammenfassung verschiedener Literaturangaben betrug die Amputationsletalität im Bereich der unteren Gliedmaßen zwischen 1 und 21 % (CLAUGUS, GRAHAM, BOWLING and HAMILTON 1958, DALE and CAPPS jr. 1959, WIEDHOFF und DIRKS 1963).



Schema 12

Mortalität im Verhältnis zur Amputationshöhe bei 249 Oberschenkel- und 97 Unterschenkelamputationen

(R. WARREN und R.B. KIHN: 1968)

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Art der durchgeführten Amputation

Ablatio cruris	3 von 32 :	9,4 %
Ablatio femoris	46 von 163 :	28,2 %
Nachamputation	0 von 3 :	0 %
insgesamt	49 von 198 :	24,8 %

Tabelle 75

Bei den verschiedenen arteriellen Verschlußerkrankungen resultierte eine unterschiedliche Letalität. Sie gestaltete sich bei den akuten Thrombosen mit 37,5 % am schlechtesten, belief sich bei

der Arteriosclerosis obliterans auf 26,5 %, bei der arteriellen Embolie auf 20,0 % und lag bei der Thrombangiitis obliterans mit 12,5 % deutlich günstiger (s. Tabelle 76 und Abbildung 39).

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Indikationen zur Amputation

Arterielle Embolie	3 von	15:	20,0 %
Akute Thrombose	18 von	48:	37,5 %
Thrombangiitis obliterans	2 von	16:	12,5 %
Arteriosclerosis obliter.	26 von	98:	26,5 %
insgesamt	49 von	177:	27,7 %

Tabelle 76

Stellte man die praeoperativen Befunde bei den verstorbenen Gefäßkranken zusammen, so bestand in 28 Fällen eine feuchte und 15 mal eine trockene Gangrän (s. Tabelle 77).

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

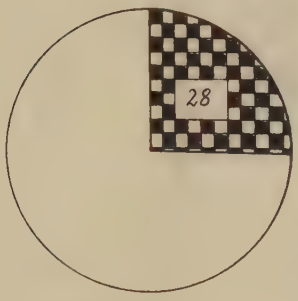
Praeoperative Befunde

Ischämiesyndrom	6
Trockene Gangrän	15
Feuchte Gangrän	28
insgesamt	49

Tabelle 77

Bezogen auf die Verschlußlokalisation, boten 22 der verstorbenen Patienten arterielle Verschlüsse vom peripheren Typ, während 21 sowohl Unter- als auch Oberschenkelverschlüsse zeigten. 30 mal fanden sich neben arteriellen auch venöse Verschlüsse (s. Tabelle 78 und Abbildung 40).

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen



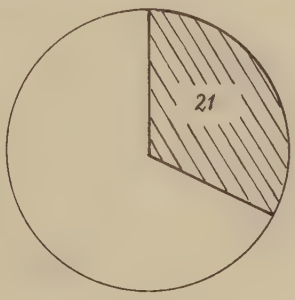


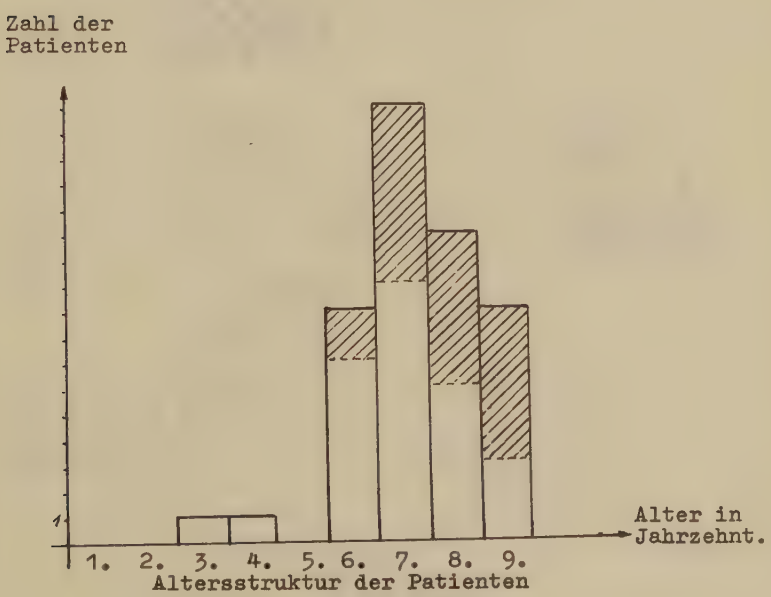
Abbildung 36 a

Abbildung 36 b

Zahl der Patienten

männlich:
28 von 111

weiblich:
21 von 66

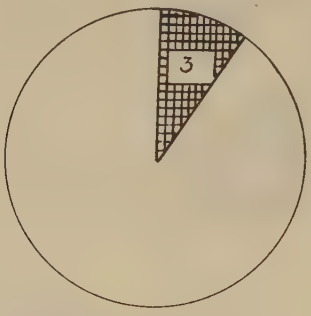


Altersstruktur der Patienten

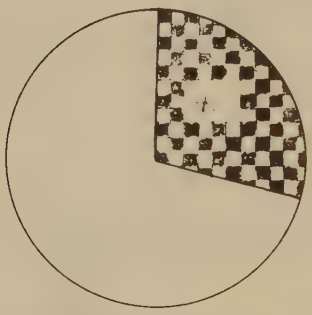
Abbildung 37

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

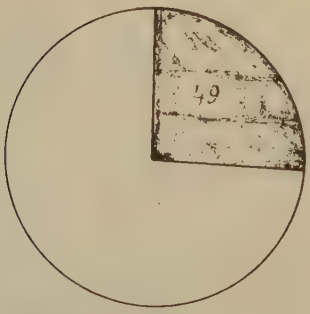
Art der durchgeführten Amputation



Ablatio cruris
3 von 32



Ablatio femoris
46 von 163

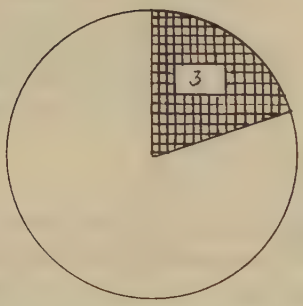


insgesamt
49 von 198

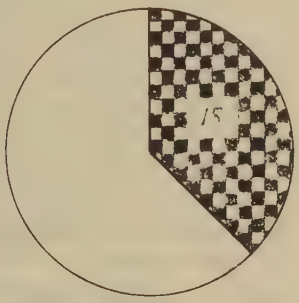
Abbildung 38

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

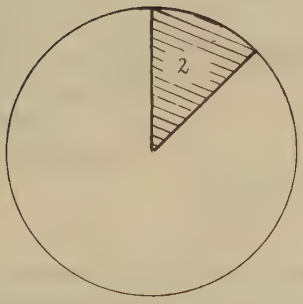
Indikationen zur Amputation



Arterielle Embolie
3 von 15



Akute Thrombose
18 von 48

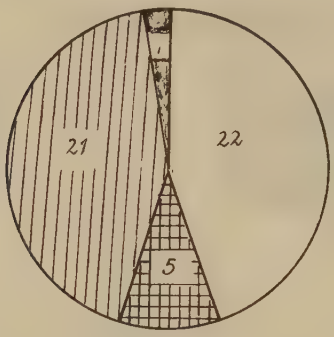


Thrombangiitis obliterans
2 von 16

Arteriosclerosis obliterans
26 von 98

Abbildung 39

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen



Verschlußlokalisationen

Unterschenkeltyp
Oberschenkeltyp
Unter- u. Oberschenkeltyp
Aorten-Becken-Typ

Abbildung 40

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Verschlußlokalisationen	
Unterschenkeltyp	22
Oberschenkeltyp	5
Unter- und Oberschenkeltyp	21
Aorten-Becken-Typ	1

Tabelle 78

Unter den Todesursachen dominierte eindeutig das Herz-Kreislauf-Versagen. Von den 49 Verstorbenen kamen 38, also mehr als 75 %, im Herz-Kreislauf-Versagen ad exitum (s. Tabellen 79 und 80).

Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Todesursachen	männl.	weibl.	insges.
Herz-Kreislauf-Versagen	20	18	38
Bronchopneumonie	2	3	5
Lungenembolie	2	0	2
Rupturiertes Aortenaneurysma	1	0	1
Renales Versagen	1	0	1
Hirnblutung	1	0	1
Sepsis	1	0	1
insgesamt	28	21	49

Tabelle 79

Daneben spielten die Bronchopneumonie sowie die Lungenembolie als Todesursachen eine untergeordnete Rolle.

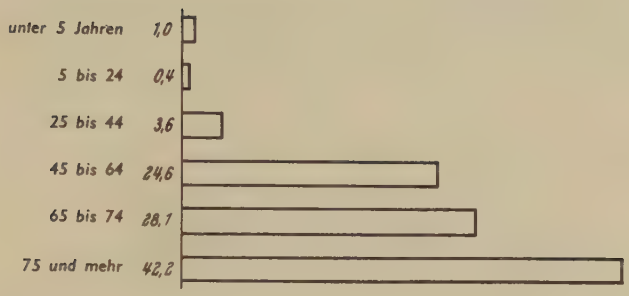
Auswertung der Letalität nach Amputationen bei Patienten mit peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen

Todesursachen	Ablatio cruris	Ablatio femoris	insgesamt
Herz-Kreislauf-Versagen	3	35	38
Bronchopneumonie	0	5	5
Lungenembolie	0	2	2
Rupturiert.Aortenaneurysma	0	1	1
Renales Versagen	0	1	1
Hirnblutung	0	1	1
Sepsis	0	1	1
insgesamt	3	46	49

Tabelle 80

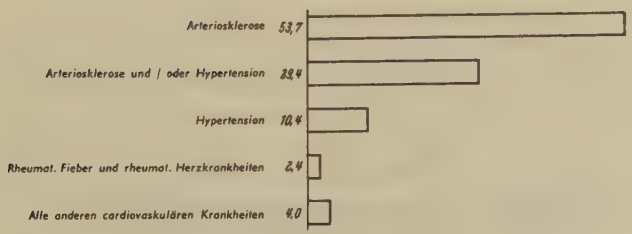
Auch R. WARREN und R.B. KIHN (1968) beschrieben nach Beinamputationen in 29 von insgesamt 81 Todesfällen Herzkrankheiten als Todesursache. 19 mal waren Lungenerkrankungen, 5 mal eine generalisierte Arteriosclerose, jeweils 3 mal cerebrovasculäre Leiden, Lungenembolien sowie Magen-Darm-Krankheiten für den Exitus letalis verantwortlich zu machen. Während ein Patient an einer Krebsgeschwulst verstarb, blieb in 18 Fällen die Todesursache unbekannt.

Auf die Bedeutung arteriosclerotischer Todesursachen wiesen auch die nachfolgenden Schemata 13, 14 und 15 hin. Wie Schema 13 zeigte, erreichten sie mit zunehmendem Alter eine steigende Bedeutung.



Schema 13

Altersverteilung cardiovasculärer Todesursachen
(Cardiovascular Diseases in US)

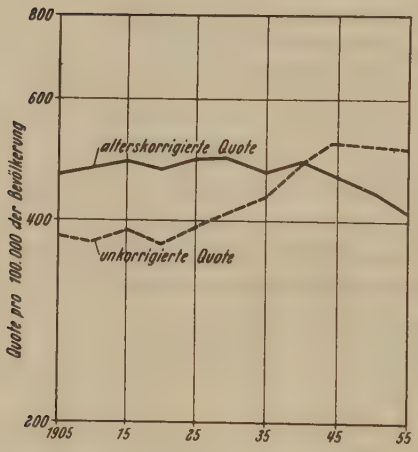


Schema 14

Prozentualer Anteil der Arteriosclerose an cardiovasculären Todesursachen in USA (1955)
(Cardiovascular Diseases in US)

Unter den cardiovasculären Todesursachen spielte die Arteriosclerose eine dominierende Rolle (s. Schema 14).

Über die Häufigkeit arteriosclerotischer Todesursachen gab Schema 15 Auskunft.



Schema 15

Häufigkeit der arteriosclerotischen Todesursachen während der letzten 50 Jahre
(1905 bis 1955)
(Cardiovascular Diseases in US)

Zusammenfassung

In den Jahren 1952 bis 1965 wurden an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin bei 206 Patienten insgesamt 228 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, d. h. 43 Unter- und 182 Oberschenkelamputationen sowie 3 Nachamputationen, durchgeführt. Dabei mußten 86,8 % aller operativen Eingriffe wegen arterieller Verschlußerkrankungen vorgenommen werden.

Nach der vorangestellten Gesamtübersicht wurden die Beinamputationen bei Patienten ohne periphere arterielle Durchblutungsstörungen von den Operationen bei Kranken mit arteriellen Verschlußerkrankungen getrennt, gesondert zusammengefaßt und ausgewertet. Während bei den nicht durchblutungsgestörten Patienten in 63,3 % aller chirurgischen Eingriffe eine primäre Wundheilung resultierte, heilten bei den Gefäßkranken nur 43,4 % aller Stümpfe komplikationslos. Auch die Operationsletalität gestaltete sich beim Vorliegen arterieller Verschlußerkrankungen mit 24,8 % sichtlich ungünstiger als im Rahmen anderer Amputationsursachen mit 10 %.

Bei den 198 Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen, d. h. 32 Unter- und 163 Oberschenkelamputationen sowie 3 Nachamputationen, die wegen peripherer arterieller Durchblutungsstörungen erforderlich wurden, lag in 17 eine arterielle Embolie, in 16 eine Thrombangiitis obliterans, in 53 eine akute Thrombose und in 112 Fällen eine Arteriosclerosis obliterans vor.

Nach arteriellen Embolien mußten bei 15 Patienten insgesamt 17 Beinamputationen durchgeführt werden. Während sich 58,8 % aller Stümpfe infizierten, erreichte man lediglich in 23,5 %

aller Verläufe eine primäre Wundheilung. Die Operationsletalität betrug 17,6 %. Dabei bestanden in 8 von 17 Fällen arterielle Verschlüsse vom Unterschenkeltyp. Gleichzeitig fanden sich bei 52,9 % aller abgesetzten Extremitäten venöse Verschlüsse. Bei der Zusammenstellung konkomitierender Erkrankungen boten 93,3 % aller Patienten Symptome einer kardialen Schädigung.

Wegen einer akuten Thrombose - ausnahmslos auf dem Boden arteriosclerotischer Gefäßveränderungen - wurden bei 48 Patienten 53 Amputationen, d. h. 4 Unter- und 49 Oberschenkelamputationen, notwendig. Dabei konnte man in 43,4 % aller Verläufe eine Heilung per primam erzielen, während in 22,6 % aller Fälle eine Stumpfinfektion auftrat. Die Operationsletalität lag bei 34 %. Bezüglich der Verschlußlokalisation waren bei 25 nur die Unter-, bei 23 Amputationen sowohl Unter- als auch Oberschenkelarterien betroffen. In 58,5 % aller Fälle fanden sich neben arteriellen auch venöse Verschlüsse. Gleichzeitig bestanden bei 64,6 % koronare und bei 31,3 % aller Kranken zerebrale Durchblutungsstörungen.

Gegenüber den akuten blieben die chronischen arteriellen Verschlußerkrankungen abzugrenzen. Dabei spielte die Thrombangiitis obliterans (Morbus Winiwarter-Buerger), die bei 16 Patienten 16 Beinamputationen erforderlich machte, nur eine untergeordnete Rolle. Abgesehen von dem überwiegenden Anteil männlicher Patienten fiel die relativ hohe Rate vorgenommener Unterschenkelamputationen, die sich auf 37,5 % belief, auf. Während 43,75 % aller Stümpfe primär heilten, kam es nach 37,5 % aller Operationen zu Wundinfektionen. Die Letalität gestaltete sich mit

12,5 % im Vergleich zu den anderen arteriellen Verschlußerkrankungen erheblich günstiger. Die überwiegend periphere Manifestation der Thrombangiitis obliterans sah sich auch bei der Auswertung unseres Krankengutes bestätigt. Bei 10 Patienten bestanden arterielle Verschlüsse vom Unterschenkeltyp, bei 6 Kranken vom Unter- und Oberschenkeltyp. Besonders hervorzuheben verblieb der hohe Anteil von 87,5 % gleichzeitig vorliegender venöser Verschlüsse. 31,3 % aller Patienten boten Symptome koronarer Durchblutungsstörungen.

Eine überragende Bedeutung kam im Rahmen arterieller Verschlußerkrankungen der Arteriosclerosis obliterans zu, weshalb bei 98 Patienten insgesamt 112 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten, d. h. 21 Unter- und 89 Oberschenkelamputationen sowie 2 Nachamputationen, notwendig waren. Dabei wurde nach 46,4 % aller chirurgischen Eingriffe eine primäre Wundheilung erreicht, während sich 34,8 % aller Stümpfe infizierten. Die Operationsletalität betrug 23,2 %. Bezüglich der Verschlußlokalisationen fanden sich 51 mal arterielle Verschlüsse vom Unterschenkel-, 12 mal vom Oberschenkelsowie 46 mal vom Unter- und Oberschenkeltyp. Venöse Verschlüsse bestanden bei 33,9 % aller amputierten Gliedmaßen. Gleichzeitig lagen bei 15,3 % zerebrale und bei 45,9 % aller Patienten koronare Durchblutungsstörungen vor.

Nach der allgemeinen und speziellen Auswertung aller 198 Amputationen im Bereich der unteren Gliedmaßen, die bei 177 Patienten wegen arterieller Verschlußerkrankungen vorgenommen werden mußten, bot sich eine zusammenfassende Betrachtung unseres Krankengutes unter Berücksich-

tigung besonders interessierender Gesichtspunkte an.

Bei der Zusammenstellung von 32 Unterschenkelamputationen, die wegen peripherer arterieller Durchblutungsstörungen bei 30 Patienten durchgeführt wurden, konnte nur nach 12,5 % aller Operationen eine primäre Wundheilung erzielt werden. Der Anteil infizierter Stümpfe erwies sich mit 68,8 % ebenso nachteilig wie die Rate notwendiger Zweitoperationen mit 31,3 %. Hingegen gestaltete sich die Operationsletalität mit 9,4 % erheblich günstiger als bei der Ablatio femoris.

Nur 32 Unterschenkel- standen 163 Oberschenkelamputationen, die bei 157 Patienten wegen arterieller Verschlußerkrankungen erforderlich waren, gegenüber. Dabei erreichte man in 49,7 % aller chirurgischen Eingriffe eine primäre Wundheilung. Im Vergleich zur Ablatio cruris gestaltete sich die Rate infizierter Stümpfe mit 26,4 % ebenso deutlich niedriger wie der Anteil notwendiger Nachamputationen mit 1,8 %. Die Operationsletalität lag mit 28,2 % allerdings erheblich ungünstiger als bei den Unterschenkelamputationen.

Insgesamt wurden - einschließlich der 3 Nachamputationen - 198 Amputationen im Bereich der unteren Extremitäten bei 177 Patienten wegen peripherer arterieller Durchblutungsstörungen durchgeführt. Dabei lag in 56,6 % eine Arteriosclerosis obliterans und in 26,8 % eine akute Thrombose auf dem Boden arteriosclerotischer Gefäßveränderungen, also in mehr als 80 % aller Operationen eine arteriosclerotische Grunderkrankung vor. Demgegenüber traten die arterielle Embolie und die Thrombangiitis obliterans in den Hintergrund. Während in 43,4 % aller Fälle eine primäre Wundheilung resultierte, infizierten sich 33,9 % aller Stümpfe. Die

Operationsletalität betrug 24,8 %.

Unter Berücksichtigung des gesamten Krankengutes beobachteten wir in 32 % aller Amputationen eine Stumpfinfektion, wobei leider nur in 35 Fällen eine verbindliche Beurteilung auf Grund einer bakteriologischen Untersuchung möglich war. Dabei zeigte sich unter 20 Reinkulturen eine dominierende Stellung der Staphylokokken, während bei 15 Mischkulturen am häufigsten Colibakterien beteiligt erschienen. Nach 2,6 % aller chirurgischen Eingriffe kam es zu einer Gasbrand-Infektion.

Einer besonderen Auswertung unterzogen wir 44 Beinamputationen, die bei 39 Gefäßkranken vorgenommen wurden, die gleichzeitig an einem Diabetes mellitus litten. Dabei lag in 20,5 % ein latenter, in 12,8 % ein oral behandelter und in 66,7 % aller Fälle ein mit Insulin eingestellter Diabetes mellitus vor. Postoperativ erreichte man in 45,4 % aller Amputationen eine primäre Wundheilung, während sich 34,1 % aller Stümpfe infizierten. Die Operationsletalität gestaltete sich mit 29,5 % deutlich ungünstiger als bei den chirurgischen Eingriffen, bei denen keine diabetische Begleiterkrankung bestand.

Abschließend erschien eine kritische Diskussion der Letalität nach den wegen einer arteriellen Verschlußerkrankung durchgeführten Beinamputationen angezeigt. Die Sterblichkeit betrug bei männlichen 25,2 %, bei weiblichen Patienten sogar 31,8 %, insgesamt also 27,7 %. Dabei lag die Letalität bei der akuten Thrombose mit 37,5 % am höchsten, bei der Arteriosclerosis obliterans mit 26,5 % sowie der arteriellen Embolie mit 20 % günstiger und bei der Thrombangiitis obliterans mit 12,5 % am niedrigsten. Unter den Todesursachen dominierte das Herz-Kreislauf-Versagen, das in mehr als 75 % aller Fälle zum Exitus letalis der Gefäßkranken führte.

Bild 1a

Akutes Ischämiesyndrom bei arterieller Embolie

Bild 1b

Akutes Ischämiesyndrom bei arterieller Embolie

Bild 2

Akutes Ischämiesyndrom bei akuter Thrombose auf dem Boden einer Arteriosclerose

Bild 3 a

Akute Thrombose mit totaler Vorfuß-
nekrose im Sinne einer Verhornung

Bild 3 b

Akute Thrombose mit totaler Vorfußnekrose im Sinne einer Verhornung

Bild 4

Feuchte Vorfußgangrän bei akuter Thrombose
und gleichzeitig bestehender Diabetes
mellitus

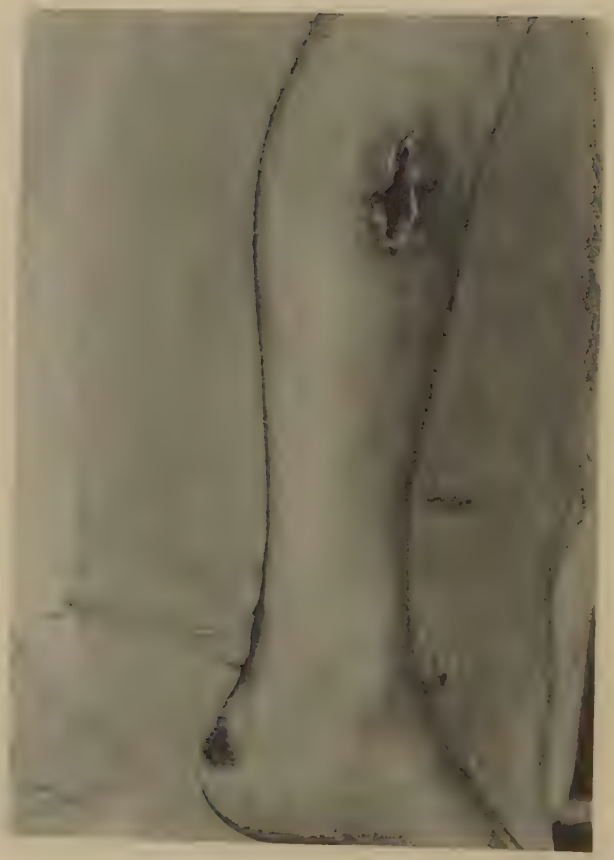


Bild 5 a

Umschriebenes Ulcus bei Arteriosclerosis obliterans mit beginnender Drucknekrose im Fersenbereich

Bild 5 b

Umschriebenes Ulcus bei Arteriosclerosis obliterans mit beginnender Drucknekrose im Fersenbereich

Bild 6

Trockene Gangrän im Sinne einer typischen isolierten Zehennekrose bei Arteriosclerosis obliterans

Bild 7

Trockene Gangrän im Bereich der Großzehe
bei Arteriosclerosis obliterans

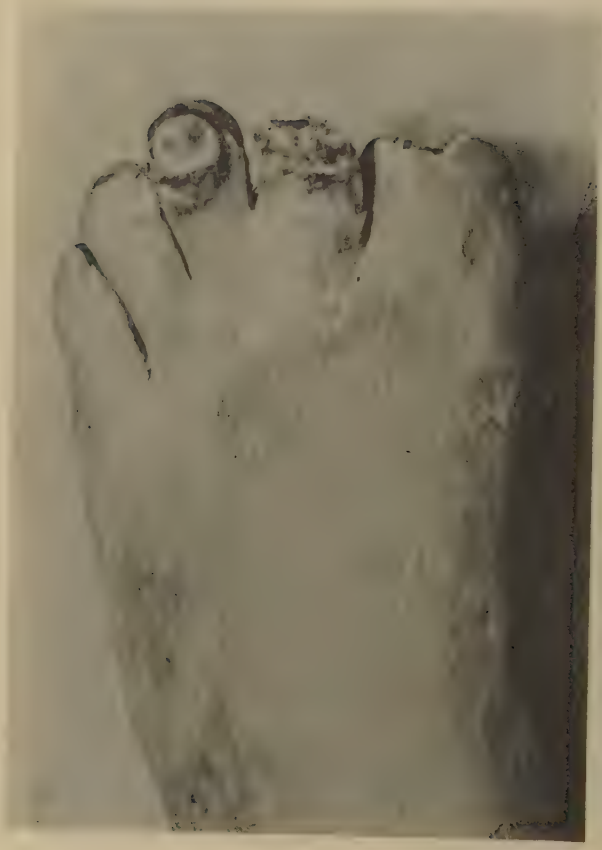


Bild 8

Trockene Gangrän bei Arteriosclerosis obliterans mit Spontanamputation des Endgliedes der Großzehe

Bild 9 a

Feuchte Gangrän der Kleinzehe und Ulcus im Bereich des Fußrückens bei Arteriosclerosis obliterans

Bild 9 b

Feuchte Gangrän der Kleinzehe und Ulcus im Bereich des Fußrückens bei Arteriosclerosis obliterans

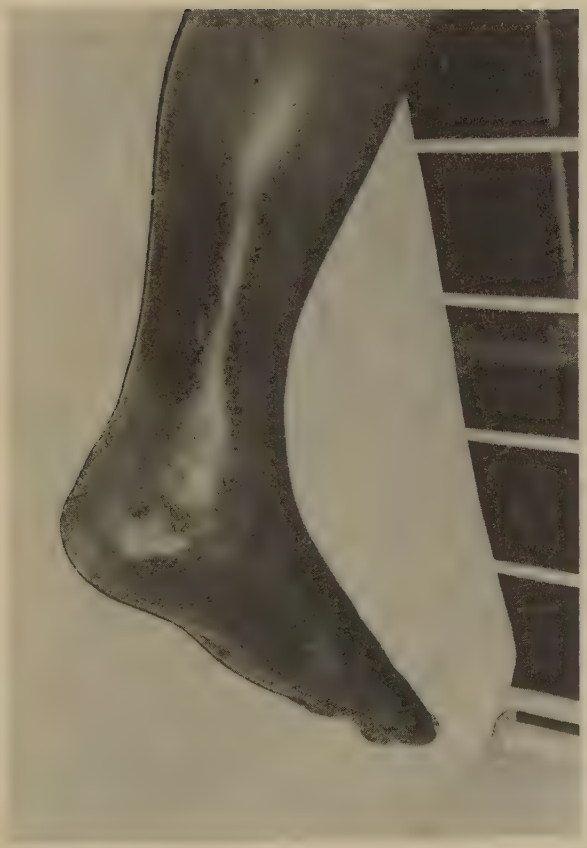


Bild 10

Bild der blauen Ischämie und ausgeprägten Ödembildung bei Phlegmasia caerulea dolens

Bild 11

Demarkierte, auf den Unterschenkel begrenzte Form der Phlegmasia caerulea dolens

Bild 12

Ausgeprägtes zirkuläres Ulcus cruris ohne arterielle Verschlußerkrankung

Literatur - Nachweis

ALBRIGHT,H.L., LEONARD,F.C.: Embolectomy from abdominal aorta. New Engl.J.Med.242 (1950) 271

ALERGANT,C.D.: Sudden simultaneous arterial embolism involving all four limbs. Brit. med. J. 1954/II, 86

ARNETH,J.E., JACOBI,J., NORDHOFF,F.: Zur Diagnose und Therapie der peripheren Durchblutungsstörungen. Ärztl. Wschr. 1952, 33; 761

ASANG,E., MITTELMEIER,H.: Die steriosierenden und obliterierenden Gefäßerkrankungen der inneren Organe. Mü. med. Wschr. 98, 1604 (1956)

ASANG,E,, MITTELMEIER,H.: Die systematisierte Endangiitis obliterans. Arch. Kreislaufforschung 26, 143 - 217 (1957)

BAIRD,R.I., LAJOS,T.Z.: Emboli to the arm. Ann. Surg. 160 (1964) 905

BELCHER,J.R., SOMERVILLE,W.: Systemic embolism and left auricular thrombosis in relation to initial valvotomy. Brit.med.J. 1955/II, 1000

BERGAN,J.J., and TRIPPEL,O.H.: Management of juxtarenal aortic occlusions. Arch. Surg. 87, 230 (1963)

BLUM,L., and ROSENTHAL,I.: Embolectomy in arteries to extremities. J.Amer.med.Ass. 172, 794 (1960)

BOYD,A.M.: The natural course of arteriosclerosis of the lower extremities. Angiology 11,10 (1960)

BOYD,A.M.: The natural course of arteriosclerosis of the lower extremities. Angiology 11,10 (1960) Proc. roy. Soc. Med. 55 (1962) 591

BROCK,R.: In: Int. symposium on cardiovascular surgery. Henry Ford Hospital, Detroit. Saunders, Philadelphia 1955

BÜCHNER,F.: Spezielle Pathologie. Urban und Schwarzenberg 1955

CLAUGUS,C.E., GRAHAM,G.C., BOWLING,E.C., and HAMILTON,J.E.: Amputations of the lower extremity for arteriosclerosis. Arch.Surg.76,992 (1958)

DALE,W.A., and CAPPS,W.,jr.: Major leg and thigh amputations. Surgery 46, 333 (1959)

DALEY,R., MATTINGLY,T.W., HOLT,C.L., BLAND,E.F., WHITE,P.D.: Systemic arterial embolism in rheumatic heart disease. Amer.Heart J. 42 (1951) 566

DE BAKEY,M.E., CRAWFORD,E.S., COOLEY,D.A., and MORRIS,G.C.,jr.: Surgical considerations of occlusive disease of thr abdominal aorta and iliac and femoral arteries: Analysis of 803 cases. Ann. Surg. 148, 306 (1958)

DE BAKEY,M.E., CRAWFORD,E.S., MORRIS,G.C., COOLEY, D.A., GARRETT,H.E.: Late results of vascular surgery in the treatment of arteriosclerosis. J. cardiovasc. Surg. (Torino) 5 (1964 a) 473

DE BAKEY,M.E., CRAWFORD,E.S., MORRIS,G.C., COOLEY, D.A., GARRETT,H.E.: Surgical treatment of arteriosclerosis: late results. Trans. Ass. Life Insur. med. Dir. Amer. 48 (1964 b) 3

DE BAKEY,M.E., u. R. GIESSLER: Indikationen und Spätergebnisse des alloplastischen Gefäßersatzes. Langenbecks Arch klin. Chir. 298, 294 (1961)

DOERR,W.: Morphologische Untersuchungen zur Entstehung der Aortensclerose. Dtsch. med. Wschr. 85 (1960) 1401, 1417

DOERR,W.: Gangarten der Arteriosclerose. Sitzungsber. Heidelberger Akad. Wiss. Math.-nat. Wiss. kl. 1962/64, 241

DOERR,W.: Perfusionstheorie der Arteriosclerose. Thieme, Stuttgart 1963

DOST,J.: Die Behandlung der arteriellen Embolie. Diss. Heidelberg 1964

DYE,W.S., OLWIN,J., JAVID,H., and JULIAN,O.C.: Arterial embolectomy. Arch. Surg. 70,715 (1955)

EDWARDS,E.A., TILNEY,N., LINDQUIST,R.R.: Causes of peripheral embolism and their significance. J. Amer. med. Ass 196 (1966) 133

EMMRICH,R.: Zur Differentialdiagnose peripherer arterieller Verschlußkrankheiten. Münch. med. Wschr. 107 (1965) 2277

ERAKLIS,A., and WHEELER,H.B.: Unterschenkelamputationen bei Patienten mit schwerer arterieller Durchblutungsstörung. New Engl. J. Med. 269, 938 - 943 (1963)

EUFINGER,H.: Akute Chirurgie der Arterien. Vortrag aus der praktischen Chirurgie (V.LEXER u. BÜRKLE DE LA CAMP), H.62 Stuttgart: Ferdinand Enke 1961

FOGARTY,T.J., CRANLEY,J.J., KRAUSE,R.J., STRASSER, E.S., HAFNER,C.D.: Surgical management of phlegmasia cerulea dolens. Arch. Surg. 86 (1963) 256

FOGARTY,T.J., KRIPPAEHNE,W.W.: Catheter technique for venous thrombectomy. Sur. Gynec. Obstet. 121 (1965) 362

FONTAINE,R., KIM,M., et KIENY,R.: Réflexion á propos des 94 embolies artérielles périphériques. Lyon chir. 51, 655 (1956)

FRANZ,C.: Lehrbuch der Kriegschirurgie. 3. umgearb. Auflage, Berlin, Springer-Verlag

GOLDOWSKY,S.J., and BOWEN,J.R.: Arterial embolectomy. Amer. J. clin. Path. 33, 416 (1960)

HAMMAN,A.S., KREMER,K., u. RINGLER,W.: Erfahrungsbericht über die chirurgische Behandlung arterieller Embolien. Zbl. Chir. 85, 1703 (1960)

HAMPERL,H.: Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie. Springer (1968)

HANSSON,J.: Der Beinamputierte. (Orthop. Abt. der Universität Göteborg) Copenhagen,Munksgaard 1964

HARKEN,D.E.: In: Int. symposium on cardiovascular surgery. Henry Ford Hospital, Detroit. Saunders. Philadelphia 1955

HEBERER,G., u. KRISTEN,H.: Akute periphere Arterienverschlüsse. Paracelsus-Beiheft, Mai 1962, S. 33

HEBERER,G., RAU,G., LÖHR,H.H.: Aorta und große Arterien. Springer, Berlin 1966

HECTOR,A.: Akute Ischämien der unteren Gliedmaßen. Med. Klinik 1953, 441 -445

HERFARTH,C., HUPE,K., u. MÜLLER,K.H.: Beitrag zur peripheren arteriellen Embolektomie. Bruns' Beitr. klin. Chir. 204, 425 (1962)

HESS,H., KUNLIN,J., MITTELMEIER,H., SCHLICHT,L., u. STAMPEL,B.: Die obliterierenden Gefäßerkrankungen. München u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1959

HESS,H.: Organische Durchblutungsstörungen der Gliedmaßen. Therapiewoche 13 (1963) 936

HOFSTETTER,J., et MOSIMANN,R.: Les embolies artérielles. Praxis 51, 1262 (1962)

HUMPHRIES,A.W., DE WOLFF,V.G., YOUNG,J.R., LE FEVRE, F.A.: Evaluation of the natural history and the results of treatment in occlusive arteriosclerosis involving the lower extremities in 1850 patients. In: Fundamentals of vascular grafting, hsg. von WESOLOWSKI,S.A.,C.DENIS, McGraw-Hill,New York 1963

JAQUET,G.H., MEYER-BURGDORFF,G.: Kreislaufbefunde und allgemeine Prognose bei arteriellen Verschlußkrankheiten. Thoraxchirurgie 10 (1962) 75

JEPSON,R.P.: Peripheral, arterial embolism. Brit. med. J. 1955/I, 405

JUERGENS,J.L., BARKER,N.W., HINES,E.A.: Arteriosclerosis obliterans: Review of 520 cases with special reference to pathogenic and prognostic factors. Circulation 21 (1960) 188

JUDMAIER,F.: Zur Chirurgie der obliterierenden Gefäßkrankheiten an den unteren Gliedmaßen. Münch. med. Wschr. 100, 836 (1958)

KAPPERT,A.: Die Diagnostik und Therapie der peripheren Durchblutungsstörungen. Schweiz. med. Wschr. 1953, 629

KAPPERT,A.: Der akute Arterienverschluß der Extremitäten. Huber, Bern 1960

KEATS,A.S., JACKSON,A.S.L.: Clinical Anesthesia 2, 48-70, 1963. In: VOLLMAR,J.: Rekonstruktive Chirurgie der Arterien. Georg Thieme, Stuttgart 1967, S. 217

KELLY,P.J., DAHLIN,D.C., and JANES,J.M.: Clinicopathological study of ninety-four limbs amputated for occlusive vascular disease. J. Bone Jt Surg. A 40, 72 (1958)

KELLY,P.J., and JANES,J.M.: Criteria for determining the proper level of amputation in occlusive vascular disease. J. Bone Jt Surg. A 39, 883 (1957)

KERN,H.W.: Amputation of lower extremities in the aged. Amer. J. Surgery 82 (1951), 479 - 484

KINMONTH,J.B., ROS,C.G., SIMEONE,F.A.: Vascular surgery. Arnold, London 1962

KRAFT-KINZ,J.: Zur Amputationshöhe bei Gliedmaßengangrän infolge obliterierender Gefäßerkrankungen. Chirurg 33, 306 (1962)

KRAUSE,R.J., CRANLEY,J.J., STRASSER,E.S., HAFNER, C.D., FOGARTY,T.J.: Further experience with a new embolectomy catheter. Surgery 59 (1966) 81

LEEDS,F.H., and GILFILLAN,R.S.: Revascularization of the ischemic limb. Importance of profunda femoris artery. Arch. Surg. 82, 25 (1961)

LETTERER,E.: Allgemeine Pathologie. Thieme (1959)

LINDBOM,A.: Arteriosclerosis and arterial thrombosis in the lower limb.
Acta radiol. (Stockh.), Suppl. 80, 57 (1950)

LINDHOLM,R.: Ergebnisse und Indikationen bei Amputationen in den Jahren 1930 bis 1960.
Acta orthop. scand. 35, 74 - 89 (1964)

LOOGEN,F., SEIPEL,L.: Zur prä- und postoperativen Embolieháufigkeit bei Mitralstenose.
Dtsch. med. Wschr. 92 (1967) I

MC GARITY,W.C., and LOGAN,W.D.: Multiple peripheral arterial emboli. Surgery 43, 254 (1958)

MC GARITY,W.C., LOGAN,W.D., and COOPER,F.W.: Peripheral arterial emboli.
Surg. Gynec. Obstet. 106, 399 (1958)

MARQUARDT,W.: Die Amputationen der unteren Gliedmaßen. Handbuch der Orthopädie, Band IV, Teil 2, S. 1352. Georg Thieme, Stuttgart 1961

MORIGEROWSKY,W., und VÖLKNER,E.: Die peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen und ihre Prognose nach Oberschenkelamputationen. (Chir. Klin. und Med. Poliklinik, Univ. Jena)
Z. ärztl. Fortbildung. Jena 58, 915 - 922 (1964)

MORRIS jr.,G.C., EDWARDS,W., COOLEY,D.A., CRAWFORD, E.S., and DE BAKEY,M.E.: Surgical importance of profunda femoris artery. Analysis of 102 cases, with combined aortoiliac and femoropopliteal occlusion disease treated by revascularization of deep femoral artery. Arch. Surg. 82, 32 (1961)

OTTOSEN,P., and SVANE,H.: Peripheral arterial embolism. J. cardiovasc. Surg. 4, 282 (1963)

OUCHI,H., and WARREN,R.: Arterial embolism: Modern concepts. Arch. Surg. 85, 905 (1962)

RAILLARD,D.: Zur Embolektomie der Extremitätenarterien. Helv. chir. Acta 27, 196 (1960)

RATSCHOW,M.: Die peripheren Durchblutungsstörungen. 5. Auflage. Steinkopff, Dresden und Leipzig 1953

RATSCHOW,M.: Angiologie. Thieme, Stuttgart 1959

RATSCHOW,M.: Die arteriellen Verschlußkrankheiten. Z. ärztl. Fortbild. (Berl.) 51 (1962) 853

ROSENBERG,J.C., EMMERSON,E.C., and MURPHY,T.O.: A clinical study of embolectomy. Angiology 8, 371 (1957)

SCHADT,D.C., HINES,E.A., JUERGENS,J.L., and BARKER, N.W.: Chronic atherosclerotic occlusion of the femoral artery. J. Amer. med. Ass. 175, 937 (1961)

SCHERF,D., BOYD,L.J.: Klinik und Therapie der Herzkrankheiten und Gefäßerkrankungen. 5. Auflage. Springer, Wien 1951

SCHETTLER,G.: Arteriosclerose. In: Angiologie, hsg. von RATSCHOW,M. Thieme, Stuttgart 1959

SCHETTLER,G.: Arteriosclerose. Thieme,Stuttgart 1961

SCHRADER,E.A.: Die Klinik der arteriellen Thrombosen im Beckenbereich. Pathogenese, Untersuchungsmethoden, Diagnostik und Therapie. Springer-Verlag, Berlin 1955

SCHRÖDER,J.P.: Das Schicksal von 226 Patienten mit Aorten- u. hochsitzenden arteriellen Beckenverschlüssen. Med. Welt 1960, 2588

SENN,A.: Die chirurgische Behandlung der akuten und chronischen arteriellen Verschlüsse. Bern: H. Huber 1963

SHUMACKER,H.B., and JACOBSON,H.S.: Arterial embolism. Ann. Surg. 145, 145 (1957)

SILBERT,S.: Amputation of the lower extremity in diabetes mellitus. A follow-up study of 294 cases. Diabetes I, 297 (1952)

SILBERT,S., ZAZEELA,H.: Prognosis in arteriosclerotic peripheral vascular disease. J. Amer. med. Ass. 166 (1958) 1816

SINGER,A.: Segmental distribution of peripheral atherosclerosis. Arch. Surg. 87, 384 (1963)

STALLWORTH,J.M., BRADHAM,G.B., KLETKE,R.R., PRICE,R.G.: Phlegmasia caerulea dolens. A 10-year review. Ann. Surg. 161 (1965) 802

STRÖMBECK,J.P.: The late results of embolectomy performed on arteries of the greater circulation 6 Sweden 1913 - 32) Acta chir. scand. 77 (1936) 229

TIBBS,D.J.: Embolectomy in the limb arteries. Postgrad. med. J. 36, 283 (1960)

TILLGREN,C.: Obliterative arterial disease of the lower limbs. Acta med. scand. 178 (1965) 103,121

VOLLMAR,J.: Die chirurgische Behandlung akuter und chronischer Arterienverschlüsse. Landarzt 42 (1966) 200

VOLLMAR,J., HILD,R., LAUBACH,K.: Schwere chronische Gliedmaßenischämie bei arteriellen Verschlußkrankheiten. Münch. med. Wschr. 108 (1966) 894

VOLLMAR,J.: Die Ring-Desobliteration als Behandlungsprinzip bei akuten Gefäßverschlüssen. actuelle chir. 1 (1966 a) 9

VOLLMAR,J.: Ausschälplastik (Thrombendarteriektomie) bei chronischen Arterienverschlüssen. actuelle chir. 1 (1966 b) 91

VOLLMAR,J., LAUBACH,K.: Chirurgische Behandlung der arteriellen Embolie. Ring-Desobliteration der Strombahn. Münch. med. Wschr. 107 (1965) 756

VOLLMAR,J.: Rekonstruktive Chirurgie der Arterien. Georg Thieme, Stuttgart 1967

WANKE,R.: Arterielle Gefäßkrankheiten und Sympathicuschirurgie. Münch. med. Wschr. 95, 388 (1933)

WARREN,R., and LINTON,R.R.: The treatment of arterial embolism. New Engl.J.Med. 238, 421 (1948)

WARREN,R., LINTON,R.R., SCANNELL,J.G.: Arterial embolism. Recent progress. Ann. Surg.140(1954) 311

WARREN,R., KIHN,R.B.: A survey of lower extremity amputations for ischemia. Surgery, Jan.1968, S.107

WERTHEIMER,P., SAUTOT,J., et BOUCHET,A.: Considérations sur les oblitérations artérielles aigues des membres. J. cardiovasc. Surg. 4, 275 (1963)

WIDMER,L.K.: Morbidität an Gliedmaßenarterien-Verschluß bei 6400 Berufstätigen. Bibl. cardiol. (Basel) 13 (1963) 67

WIDMER,L.: Verlauf des chronischen Verschlusses von Gliedmaßenarterien - Folgerungen für die chirurgische Therapie. 5. Jahresvers. Schweiz. Ges. Angiologie, Zürich 1966

WIEDHOPF,H., u. DIRKS,R.: Über den Rückgang der Operationssterblichkeit in den letzten 120 Jahren durch die großen Errungenschaften der allgemeinen Chirurgie. Ärztl. Mitt. (Köln) 36, 1771 (1963)

WITT,A.N., MITTELMEIER,H.: Die Durchblutungsstörungen der Gliedmaßen unter besonderer Berücksichtigung der unteren Extremitäten. Handbuch der Orthopädie, Band IV, Teil 2, S. 1228 Georg Thieme, Stuttgart 1961

WOOD,P.: Diseases of the heart circulation. 2.Aufl. Eyre and Spottishwoode, London 1956

YOUNG,J.R.: Zit. in L.E. MORRIS u. L.P. LEVINSON, Acute peripheral arterial occlusion of the extremities, medical or surgical emergency. Bull. Soc. int. Chir. 21, 34 (1962)

ZETTLER,F.: Gesichtspunkte bei der operativen Behandlung obliterierender Gefäßprozesse. Med. Klin. 56 (1961) 2124

ZETTLER,F.: Operationsindikation bei chronischen arteriellen Durchblutungsstörungen der Beine. Dtsch. med. Wschr. 88 (1963) 475

Quellen der Schemata

Schema Nr.	Aus:
1	VOLLMAR,J.: Rekonstruktive Chirurgie der Arterien. Georg Thieme, Stuttgart, 1967
2	HEBERER,G., RAU,G., LÖHR,H.H.: Aorta und große Arterien. Springer, Berlin 1966, S. 251, Abb. 92
3	HEBERER,G., RAU,G., LÖHR,H.H.: Aorta und große Arterien. Springer, Berlin 1966, S. 260, Abb. 97
4	HEBERER,G., RAU,G., LÖHR,H.H.: Aorta und große Arterien. Springer, Berlin 1966, S. 255, Abb. 95
5	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959
6	HEBERER,G., RAU,G., LÖHR,H.H.: Aorta und große Arterien. Springer, Berlin 1966, S. 255, Abb. 94
7	VOLLMAR,J.: Rekonstruktive Chirurgie der Arterien. Georg Thieme, Stuttgart 1967
8	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959, S. 661, Tab. 14
9	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959, S. 615, Abb. 260
10	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959, S. 619, Abb. 268
11	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959, S. 616, Abb. 261
12	WARREN,R., KIHN,R.B.: A survey of lower extremity amputations for ischemia. Surgery, Jan.1968, S. 107
13	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959, S. 677, Abb. 313
14	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959, S. 676, Abb. 312
15	RATSCHOW,M.: Angiologie. Georg Thieme, Stuttgart 1959, S. 676, Abb. 311

Mein ergebenster Dank gilt Herrn Professor Dr. med. H. Franke, Direktor der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin im Klinikum Steglitz, für die Überlassung des Themas dieser Arbeit.

Besonders herzlich möchte ich Herrn Professor Dr. med. Rücker, Oberarzt der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin im Klinikum Steglitz, für die hilfreichen Ratschläge und die freundliche Unterstützung bei der Durchführung der vorliegenden Arbeit danken.

Lebenslauf

Am 13. November 1938 wurde ich, Bernd Walter Piellisch, als Sohn des Lehrers Walter Piellisch und seiner Ehefrau Elly, geborene Schütz, in Berlin - Pankow geboren.

Im Jahre 1944 begann ich meine Schulzeit in Zepernick bei Berlin, schloß meine achtjährige Schulpflicht in Bernau bei Berlin ab und besuchte vom September 1952 bis zum Mai 1956 die Geschwister - Scholl - Oberschule in Bernau.

Nach bestandenem Abitur studierte ich vom September 1956 bis zum Mai 1960 an der Humboldt - Universität in Ostberlin Humanmedizin. Dort absolvierte ich nach fünf vorklinischen Semestern mein Physikum. Im November 1960 setzte ich mein Studium an der Freien Universität in Westberlin fort. Hier bestand ich am 14. Dezember 1964 das Medizinische Staatsexamen.

Am 1. Januar 1965 begann ich meine Medizinalassistentenzeit an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität in Berlin und war dort neun Monate lang tätig. Vom 1. Oktober 1965 bis zum 31. Januar 1966 praktizierte ich an der Frauenklinik des Rudolf-Virchow-Krankenhauses. Anschließend arbeitete ich sechs Monate in der I. Medizinischen Klinik der Freien Universität Berlin. Vom 1. August 1966 bis zum 31. Dezember 1966 war ich in der Städtischen Kinderklinik Charlottenburg beschäftigt.

Nach abgeschlossener Medizinalassistenz erhielt ich im Januar 1967 die Approbation. Seit dem 1. Januar 1967 bin ich als Assistent in der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin, zunächst im Westend-Krankenhaus und seit März 1969 im Klinikum Steglitz, tätig.